SITO DEL MESE

Anglo-Australian Observatory

AAO, THE ANGLO-AUSTRALIAN OBSERVATORY HOMEPAGE

L'Anglo-Australian Observatory, sorto nel 1971 da una collaborazione fra i governi e le istituzioni scientifiche australiane ed inglesi, è stato per anni, ed è tuttora, uno dei maggiori centri per la ricerca astronomica a livello mondiale. La strumentazione di cui dispone, della quale particolarmente rilevante è la presenza di un telescopio ottico da 3.9 metri di diametro, oltre allo splendido cielo che può garantire il sito di Siding Spring (Nuovo Galles del Sud, Australia), hanno reso celebri le immagini qui realizzate, molte delle quali firmate da David Malin.

Con il sorgere dei telescopi "classe 10 metri" (e dell'HST), indubbiamente quest'osservatorio ha perduto la centralità che prima ricopriva ed è ora noto soprattutto per le survey del cielo australe ed i relativi archivi.

LA HOME PAGE

All'indirizzo http://www.aao.gov.au/ è presente il sito internet di quest'osservatorio, che nonostante ad una prima superficiale occhiata non appaia particolarmente ampio, si rivela in realtà molto articolato e ricco d'informazioni, talune anche di non facile reperibilità.

Appena entrati nell'homepage, balza subito agli occhi la semplice razionalità con la quale è stato concepito il menù principale: tutte le pagine del sito sono accessibili attraverso una barra posta a margine, nella quale rintracciare i contenuti desiderati e le principali utilità. Questa barra-indice è formata da tredici elementi e si apre con l'utilissima mappa del sito, nella quale vengono brevemente presentate le varie aree tematiche, il loro target ideale (il grande pubblico o gli specialisti), le sottosezioni di cui si compongono; elemento questo, che rende notevolmente più fruibile un sito e nel quale, in lunghi peregrinagli nella rete, troppo raramente mi sono imbattuto. Davvero un peccato!

Fig. 2 - La homepage dell'Anglo-Australian Observatory

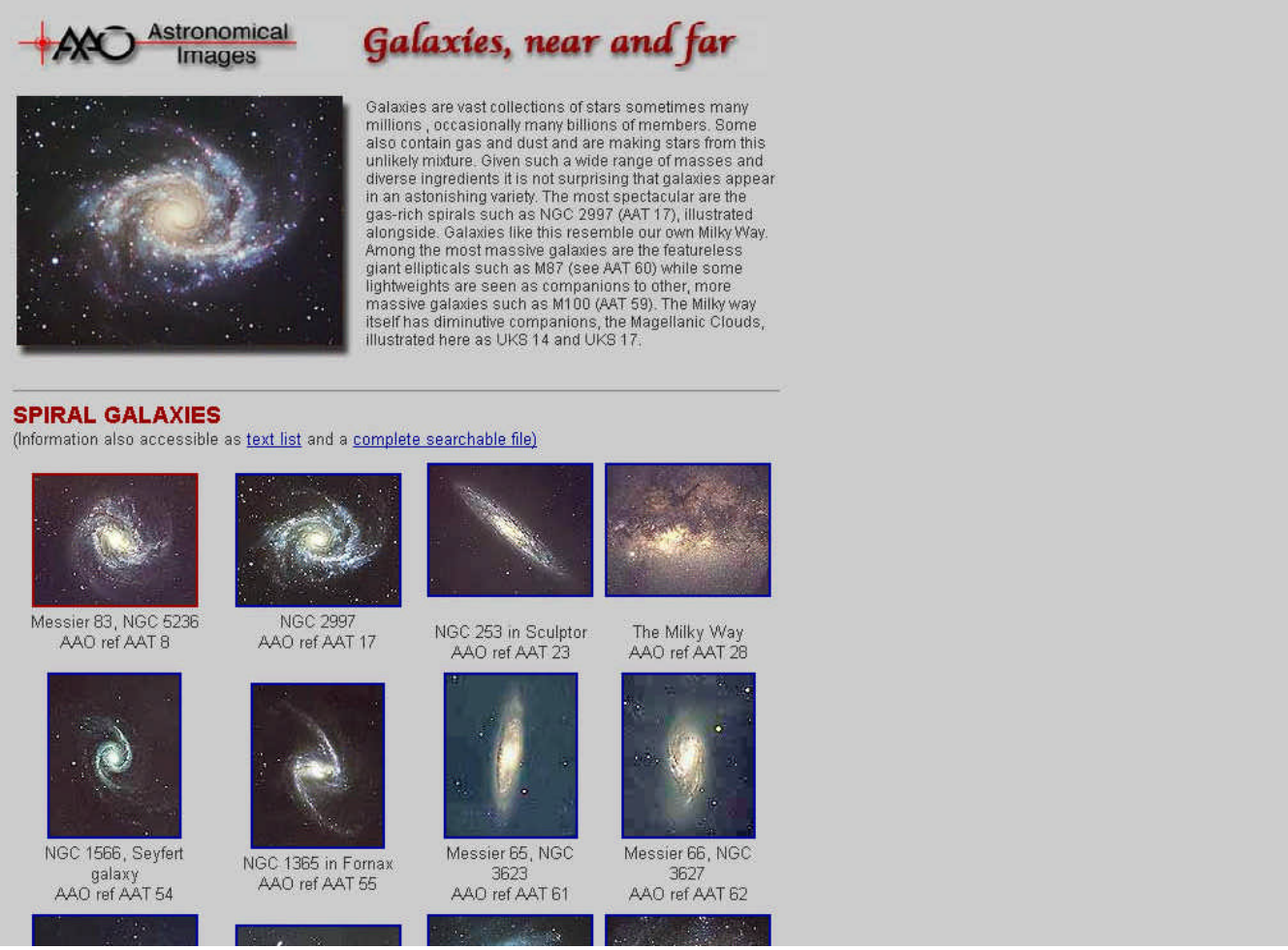


Fig.3 - Un esempio delle schermate disponibili presso AAO Images; l'immagine riproduce parte del catalogo grafico relativo alle galassie.

Continuando a scorrere l'elenco troviamo, oltre alle tradizionali sezioni introduttive quali "Who are we" e "Contact us", una pagina, sinteticamente ripresa anche nella homepage, attraverso la quale gli utenti vengono informati circa gli ultimi aggiornamenti eseguiti; anche quanto a freschezza il sito non pecca di certo, dato che viene aggiornato regolarmente, seppur non in tutte le sue parti, circa una volta al mese.
Tra le ultime novità, è possibile incontrarne alcune particolarmente interessanti come "AAO General News", "Employment Opportunities" o le newsletter in formato *.pdf.

IMAGES

Ma veniamo ora ad una delle principali ragioni per le quali ho scelto di proporvi questo sito: la sezione "Images". Qui troviamo catalogate buona parte delle immagini fotografiche e CCD prodotte dagli strumenti che equipaggiano i telescopi AAT (Anglo-Australian Telescope) ed UKST (UK Schmidt Telescope), oltre ad una selezione di alcune altre riprese tratte dal telescopio Hale di Palomar Mountain e dall'Isaac Newton Telescope di La Palma.
Le immagini raccolte sono classificate sia a seconda della tipologia degli oggetti, sia dello strumento impiegato per la loro ripresa. Ogni catalogo è inoltre disponibile in due versioni: la prima si presenta come una semplice lista, la seconda ha annesse anche le anteprime in formato icona. Una rubrica a parte è infine dedicata alle ultime novità.
Una volta selezionato con un click l'oggetto desiderato, si apre una nuova finestra, nella quale troviamo immagine, descrizione ed i dati salienti ad esso relativi, oltre ad alcuni link (come ad esempio al NASA/IPAC Extragalactic Database - NED) utili per eventuali approfondimenti. Cliccando su "technical table", a fondo pagina, è possibile infine ottenere anche informazioni rigorose circa le tecniche di ripresa adottate.
Oltre all'indubbia bellezza degli oggetti celesti, vi consiglio di consultare questo catalogo anche per la cura che è stata posta nella sua realizzazione, sia sotto il profilo scientifico e della fruibilità che sotto quello grafico.

SCIENCE

Per quanto sia ancora piuttosto incompleta, almeno per ciò che riguarda la varietà dei contenuti, la sezione intitolata "AAO Science" si rivela una fonte certamente non trascurabile di dati; delle sue otto sottosezioni ben sei sono dedicate a temi specifici, quali l'Anglo-Australian Planet Search o la scoperta della supernova 1998bw [cfr. Astroemagazine N°.9, pag.14, "Oggetto del mese"]. A dispetto di questa scarsa varietà, la quantità e la qualità delle informazioni rese disponibili è davvero stupefacente. Se ad esempio andiamo ad esplorare "The Two degree Field system", ci imbatteremo in un vero e proprio sito autonomo, creato per presentare al grande pubblico ed analizzare in dettaglio, gli scopi, lo stato attuale del progetto 2dF e le ricadute scientifiche prodotte dall'omonimo sistema di analisi e registrazione di immagini

Fig. 4 - La pagina dedicata al sistema per riprese CCD a largo campo 2dF. E' evidente la quantità di informazioni che essa può offrire, tanto da farla apparire quasi come una homepage indipendente dal sito dell'Anglo-Australian Observatory

celesti a largo campo. Altra pagina che vi consiglio di consultare, a patto che disponiate di un programma in grado di decodificare i file in formato post script, è quella dedicata alle riprese compiute dall'Hubble Space Telescope note come HDF-S (Hubble Deep Field South).

Sempre all'interno di "AAO Science", sono poi presenti due ulteriori link, relativi alle attività scientifiche svolte dall'Anglo-Australian Observatory: "AAO Preprints" ed "AAO Conferences and Colloquia". Il primo propone l'elenco delle pubblicazioni scientifiche collegate all'attività dell'Anglo-Australian Observatory prodotte nei precedenti 12 mesi, e disposte in ordine cronologico. La versione elettronica di questi documenti è però stata realizzata già a partire dal 1996, e per consultarne gli archivi è sufficiente cliccare sull'apposito link presente nell'introduzione. Il secondo collegamento, come suggerisce il nome stesso, propone semplicemente il calendario dei seminari e delle conferenze che periodicamente vengono tenute dallo staff dell'osservatorio.

DATABASES

Andiamo ora ad esplorare quello che senza dubbio è l'elemento di maggior interesse nell'intera struttura di AAO Homepage: la sezione "Databases". Cliccando sul relativo collegamento presente nel menù principale, è possibile avere accesso a un insieme davvero notevole di archivi dati e survey della volta stellata.

Iniziamo con i database realizzati integralmente dal team dell'AAO, ossia "AAT Archive Database", "AAT Observing Logs", "UKST Archive Database" ed "AAO Supernova Database". Questi quattro cataloghi contengono una mole enorme di informazioni basate sulle osservazioni compiute con i telescopi AAT ed UKST. Tra tutti, vorrei far notare in particolare il database dedicato alle supernovae. Da esso è possibile trarre una serie di dati circa i più vari campi di studio di questi astri: dalla spettroscopia ottica ed infrarossa alla polarimetria, sino alla fotometria infrarossa. Il sito tratta per il momento in maniera preponderante della supernova 1987A, ma è ancora in fase di costruzione; entro breve dovrebbe essere esteso anche ad altri corpi celesti.

Il settore dedicato alle survey propone, accanto ad alcuni classici come la "Digitalized Sky Survey (DSS)", delle

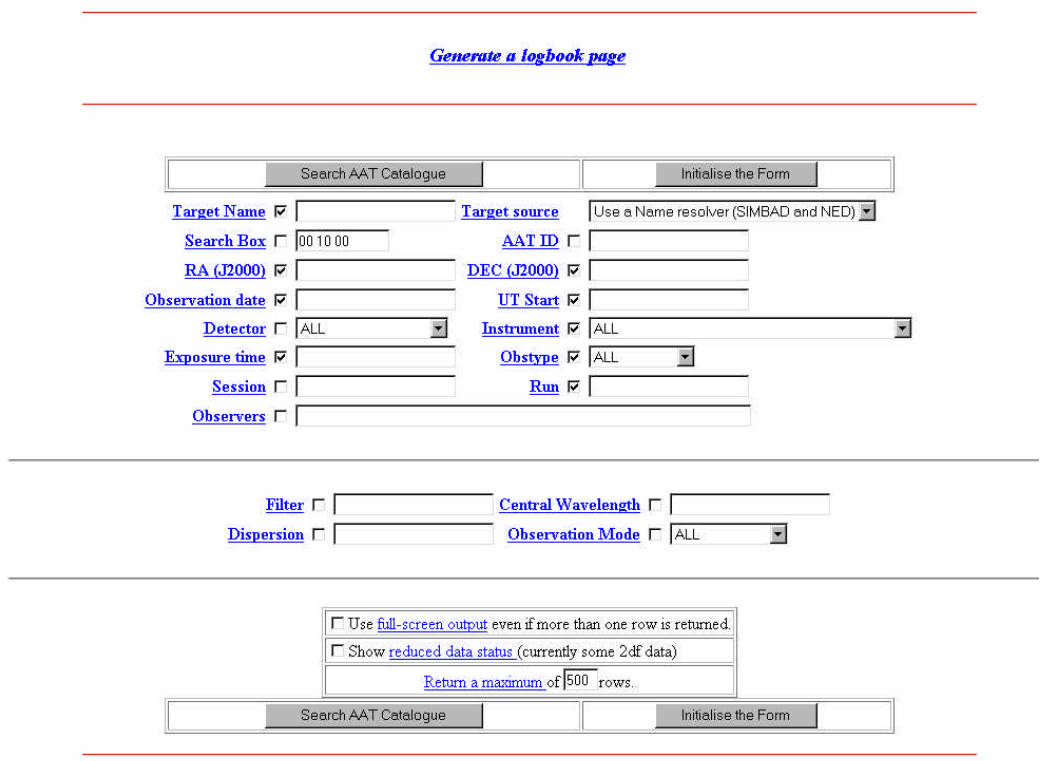


Fig. 5 - I moduli che consentono di accedere ai database dell'AAO sono particolarmente puntuali e completi. Nell'illustrazione è riportato, ad esempio, il sistema di ricerca dati per l'archivio "AAT Archive Database".

vere chicche quali lo "APM catalogue" o la scansione del cielo in H-Alpha.
Nel caso in cui ancora non vi bastassero i dati ottenuti, l'osservatorio pone a disposizione del pubblico una serie di interessanti link ai database di oggetti celesti più famosi al mondo, quali gli archivi dell'HST, del CFHT o dell'ESO, disponibili presso "Other Astronomical Databases".

ALTRE UTILITA'

Anche in questo sito, come in quasi tutti del resto, il ruolo dei link non viene per nulla trascurato, tanto che ad essi sono state attribuite ben due pagine: "Other links" e "Library". Queste due sezioni raggruppano tutte le risorse di AAO Homepage, oltre che molti altri siti a carattere scientifico, in ordine tematico, rendendone molto agevole la consultazione.
Se volete poi togliervi qualche curiosità circa la struttura dell'osservatorio, un'esauriente descrizione delle attività che vi vengono svolte e delle apparecchiature impiegate la potete trovare all'interno delle sezioni "Instrumentation" ed "Observing". Quest'ultima in particolare è rivolta soprattutto allo staff dell'osservatorio, ed in alcune parti (piuttosto poche, fortunatamente) non è accessibile.

ED INFINE...

Chiudono il tutto l'utile motore di ricerca "AAO Excite Search" e "Feedback", una simpatica iniziativa rivolta al pubblico attraverso la quale è possibile inviare i propri commenti sulla pagina web appena visitata.
Ah, quasi dimenticavo. Se non disponete di una discreta conoscenza dell'inglese, i contenuti di questo sito potrebbero non risultare molto trasparenti!
Agli autori di www.aao.gov.au vanno i ringraziamenti della redazione (assieme al 1° "AstroeMagazine Web Site of the Month Award").

BIBLIOGRAFIA WEB

AAO Homepage:
http://www.aao.gov.au/

AAO Images:
http://www.aao.gov.au/images/

AAO Science:
http://www.aao.gov.au/astro/

AAO Databases:
http://www.aao.gov.au/archive/

AAO Library:
http://www.aao.gov.au/library/

The Two degree Field system (2dF):
http://www.aao.gov.au/2df/

AAO Newsletter:
http://www.aao.gov.au/library/news.html

Annual Reports:
http://www.aao.gov.au/annual/

AAO Preprints:
http://www.aao.gov.au/local/www/lib/aaoarea/preprints.html

Service Observing Program:
http://www.aao.gov.au/local/www/service/service.html

AAO employment opportunities:
http://www.aao.gov.au/local/www/jobs

AAO Web Mirror:
http://www.ast.cam.ac.uk/AAO/

Webmaster:
webmaster@aaoepp.aao.gov.au

⊗

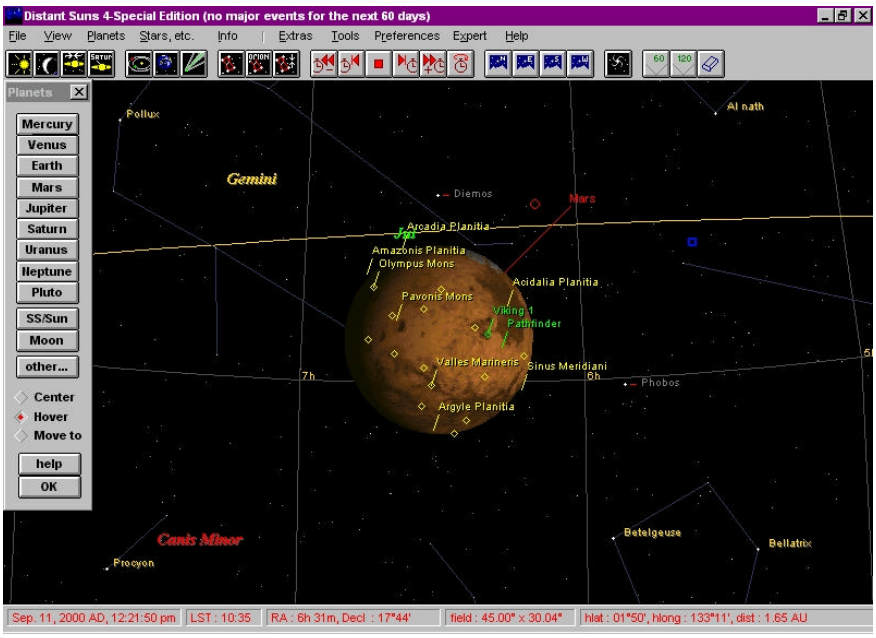
Luca Zanchetta è nato nel 1981 a Treviso, dove vive e studia. Laureando in giurisprudenza presso la locale sezione dell'università di Padova, da anni si interessa di fisica ed astronomia, con particolare attenzione verso i processi evolutivi delle stelle, le supernove ed i buchi neri. La sua attività osservativa, svolta anche presso l' Associazione Astrofili Trevigiani (A.A.T.), è rivolta soprattutto allo studio visuale di oggetti del profondo cielo.

DISTANT SUNS SPECIAL EDITION

di Marco Galluccio marcogalluccio@libero.it

Si tratta di uno dei planetari attualmente più completi sul panorama astronomico.
Soltanto per riuscire a gestire tutte le innumerevoli funzioni, l'utente ha bisogno di parecchio tempo. Ma, come sempre, analizziamo analiticamente tutte le varie voci presenti nel software.
Diciamo innanzitutto che il programma è un freeware, ma solo fino ad un certo punto, poiché numerose funzioni, soprattutto multimediali, sono disponibili soltanto acquistando la versione completa.
La schermata iniziale si apre col cielo del momento; da qui, cliccando su PLANETARIUM, si entra nella parte più cospicua del software.
La prima delle principali e numerose voci, è la voce SUMMARY all'interno del menu VIEW: essa offre istantaneamente le effemeridi relative ai pianeti del sistema più i dettagli sul prossimo sciame meteorico. Sempre dallo stesso menu, è possibile grazie a NAVIGATOR impostare le proprie coordinate e trovare un oggetto della volta celeste.
Dal menu PLANETS si possono individuare non solo comete e asteoridi, ma anche le più importanti sonde astronomiche. Grazie ad un utile Help, vengono anche fornite numerose informazioni sugli oggetti celesti, le sonde, le eclissi e altri eventi.
Spettacolari le modalità FLYBY e HOVER: la prima permette di osservare tridimensionalmente gli avvicinamenti, ad esempio, delle sonde Voyager o della cometa Shoemaker-Levy 9, la seconda permette di visualizzare in modo abbastanza dettagliato le superfici dei pianeti del nostro sistema, ricavando anche utili informazioni sul corpo celeste in questione.
Altro interessante menu è INFO. Le più importanti funzioni di cui dispone sono: CALENDAR (le fasi lunari), CONSTELLATIONS (dettagliate info sulle costellazioni), PLANETS e STARS (gli equivalenti di CONSTELLATIONS per pianeti e stelle), ECLIPSES (tutte le eclissi fino al 2019), METEOR SHOWERS (i principali sciami dell'anno) e GLOSSARY (glossario di termini tecnici). Purtroppo il tutto è, prevedibilmente, in inglese.
La voce più "curiosa" del menu EXTRAS è TWINKLE, che permette addirittura di inserire un casuale effetto di seeing del cielo, riproducendo così lo scintillio delle stelle.
Al menu TOOLS troviamo qualche piccola utility come la voce MOON MAP, che ci porta alla schermata di una mappa della Luna, certo non dettagliata come quella che si può trovare in una buona libreria, ma sicuramente valida per chi non osserva il nostro satellite nei minimi dettagli.
Oppure ancora degna di nota la voce NEARBY STARS, con lo schema delle stelle più vicine alla Terra e la loro distanza in anni luce.
Naturalmente, data la buona fattura del software, non potevano mancare le classiche PREFERENCES con cui è possibile personalizzare il planetario sotto diversi aspetti: animazioni, colori, magnitudine massima, ecc.
Infine troviamo il menu EXPERT, destinato appunto a coloro che sono già avviati verso un certo grado di professionalità. Molti apprezzeranno soprattutto la voce CREATE A NEW ORBIT (non sempre presente nei planetari) la quale permette di inserire nel cielo virtuale un nuovo oggetto, conoscendo però a priori i suoi elementi orbitali.
In sintesi Distant Suns pur presentandosi, data la vasta mole di sezioni, forse un po' ostico nei primi momenti, se compreso e sfruttato al meglio può diventare il migliore strumento informatico di cui un astrofilo può disporre.
Sconsigliato solo a chi ha problemi di connessione: il file da prelevare "pesa" più di 4 Mb.
Il software può essere scaricato dalla Rete al sito
http://www.distantsuns.com

⊗



Marco Galluccio è nato a Catania nel 1982 ed è iscritto presso la facoltà di Ingegneria Meccanica della stessa città. E' astrofilo dall'età di 10 anni e possiede due telescopi, di cui il più utilizzato è un riflettore 114/900. I suoi principali interessi sono: Sole, Luna, pianeti e Iridium Flares.

RECENSIONE SOFTWARE

Satellite tracker for LX200 v1.1.6

di Gabriele Profita gaprofit@tin.it

Questo simpatico programma farà sicuramente felice tutti i possessori di LX200, infatti permette con una semplicità estrema di vedere i satelliti artificiali che orbitano attorno al nostro pianeta e di prevederne il loro passaggio.Il software si può scaricare dal sito *http://sattracker.hypermart.net* ed occupa solo 394 Kb, il che equivale a circa un minuto di download.

Andiamo allora ad esplorare le funzioni che ci mette a disposizione Satellite Tracker: per prima cosa dobbiamo caricare il file TLE (o NASA/Norad 2 Line Element) contenente i dati orbitali dei satelliti, (che fra l'altro è già contenuto nei file d'istallazione) anche se la cosa migliore sarebbe scaricarsi dal sito *ftp://tie.jpl.nasa.gov/pub/dransom/current.data* i dati orbitali più recenti per avere risultati più accurati.

La seconda operazione da compiere è quella del settaggio delle coordinate del luogo di osservazione, che va effettuata nella parte bassa della finestra,dove c'è scritto location, grazie alla quale si possono registrare sino a 3 postazioni diverse che potranno venire in seguito richiamate semplicemente cliccando sulle caselle 1, 2, e 3.

Dopo aver compiuto queste operazione,senza la quale il programma non funzionerebbe, si passa alla selezione del satellite da inseguire, tramite gli appositi filtri: selezionando "Above Horizon" avremo la panoramica dei satelliti visibili in quel momento (solitamente non più di 13), gli altri parametri sono piuttosto intuitivi,da ricordare però di aggiornare spesso la lista dei satelliti visibili ciccando su "Refresh Objects", in modo tale da avere sempre sotto controllo la situazione corrente.Dopo aver selezionato un satellite dalla lista Object,nel riquadro a sinistra troverete tutti i dati che lo riguardano: nome,numero NORAD, anno di lancio,coordinate sia altazimutali che equatoriali, e la sua posizione sopra il globo con la relativa altezza da terra.Il piccolo riquadro mostra lo stato del satellite, vale a dire se è in ombra o è visibile: nel caso il satellite stia per essere occultato, il programma avvisa scrivendo sotto l'immagine "LOS" e il tempo rimanente al satellite prima di divenire invisibile (figura 1)

Facendo clic sul pulsante "Map", si aprirà un'altra finestra con la mappa del Mondo, che potrà essere visualizzata sia in 3D,che in proiezione ortografica.Grazie alla mappa ci si rende immediatamente conto di dove sarà visibile il satellite (linee gialle), e dove invece sarà nascosto alla nostra vista (linee grigie), perché non colpito in modo incidente dai raggi del sole,rispetto alla nostra posizione. Naturalmente più l'orbita del satellite si scosterà dal nostro

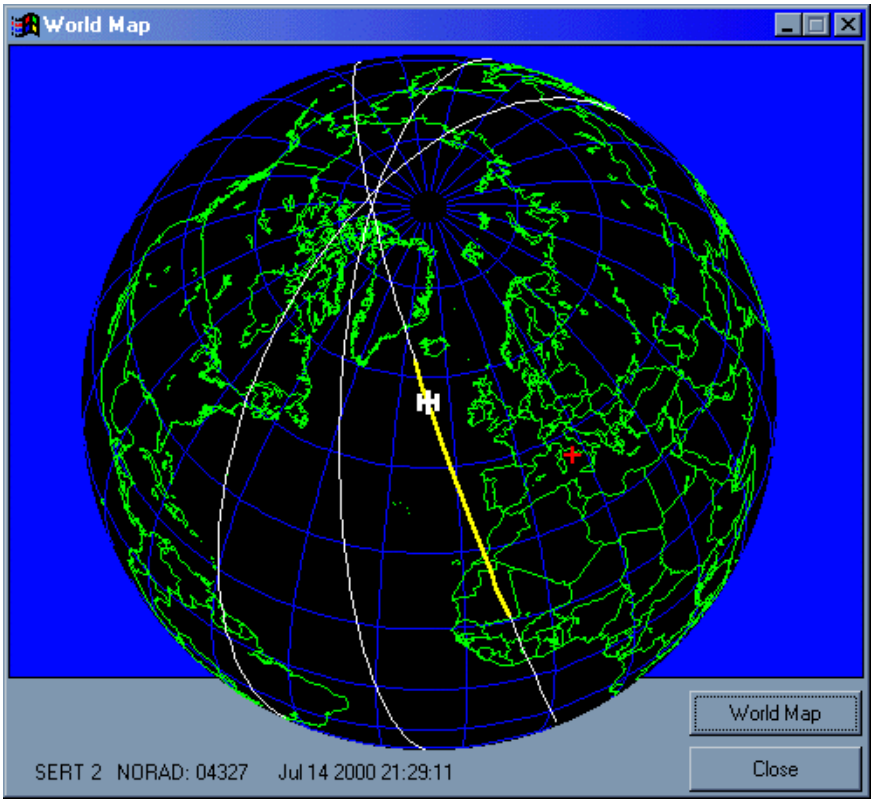


Fig.2 – La mappa del globo terrestre che mostra l'orbita di un satellite

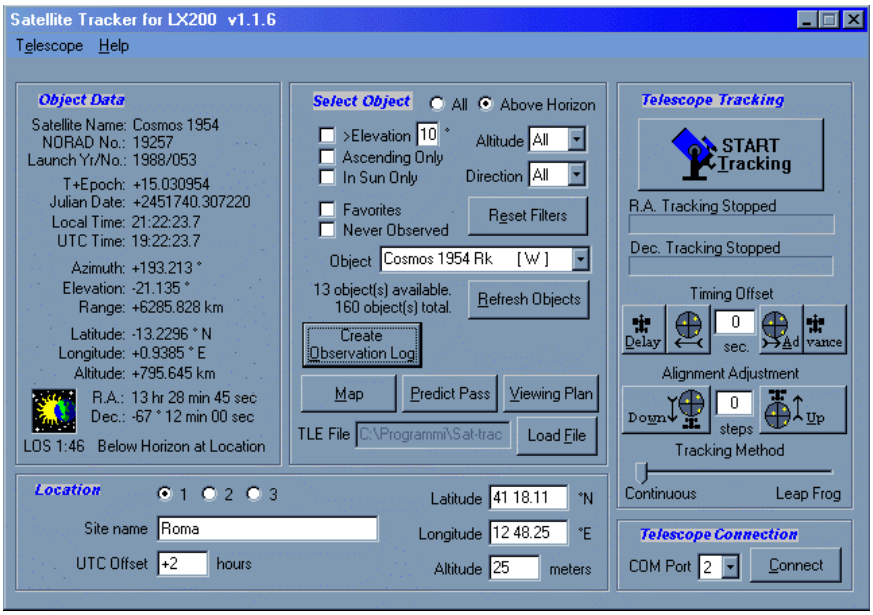


Fig.1 – Una schermata di Satellite Tracker for LX200

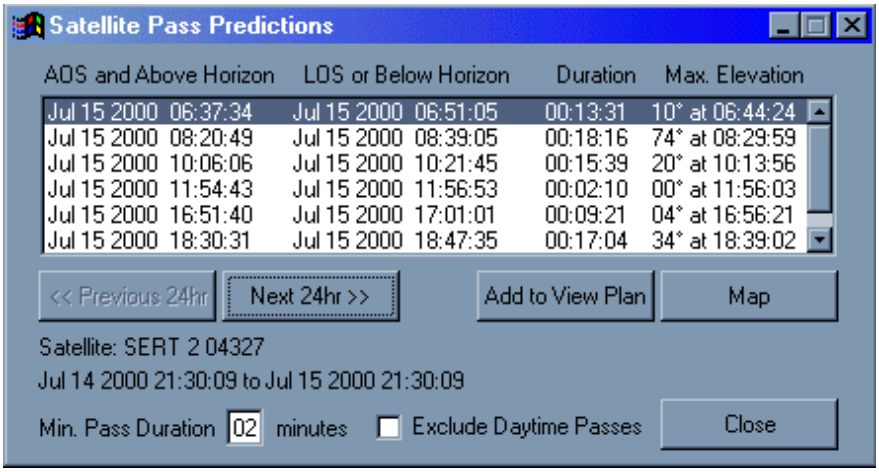


Fig.3 – Con il comando "Predict Pass" potremo sapere oltre all'orario di passaggio, il periodo di osservabilità, e la sua massima altezza in cielo espressa in gradi.

luogo di osservazione, e più sarà vicino all'orizzonte,viceversa se il satellite passa proprio sopra la nostra postazione,la sua orbita passerà per lo zenith. (figura 2)

Prima di passare all'inseguimento possiamo fare una previsione per il passaggio di un certo satellite:selezionando "Predict Pass" potremo sapere oltre all'orario di passaggio, il periodo di osservabilità, e la sua massima altezza in cielo espressa in gradi.(figura 3)

Veniamo ora all'inseguimento vero e proprio: dopo aver correttamente stazionato il telescopio e selezionato il satellite da osservare,si seleziona la porta del computer alla quale è collegato il telescopio,e dopo essersi accertati che sia stato tutto eseguito alla perfezione,si clicca su "START Tracking", il telescopio comincerà a muoversi alla sua massima velocità per puntare il satellite, fatto questo lo continuerà ad inseguire.

Nel caso non riusciate a vedere il satellite nel vostro oculare, il file readme suggerisce di provare a far andare il telescopio più veloce o più lento, di circa 5 secondi rispetto al satellite; questa operazione si compie semplicemente ciccando sui tasti "Advance" e "Delay", finché non siate riusciti a puntare correttamente l'oggetto.Una seconda possibilità offerta da Satellite Tracker e quella di poter scegliere un inseguimento più o meno continuo,facendo scorrere la leva fra "Continuous" e "Leap Frog", vale a dire a balzi di rana.

Satellite Tracker è freeware fino alla versione 1.1.6, le versioni successive,(sinora ne sono state rilasciate altre due) che non si differenziano molto dalle precedenti se non fosse per l'aggiunta della cosiddetta"Night vision mode" o "Red screen mode" e della possibilità di visualizzare i cerchi di visibilità dei satelliti sulla mappa del mondo,sono invece dei software a pagamento.

⊗

Gabriele Profita è nato a Roma nel 1983 e frequenta il 5° Liceo Scientifico, è appassionato di astronomia sin da giovanissimo, anche se solo da qualche anno ha potuto mettere a frutto la sua passione acquistando un riflettore Vixen R-150S (D:150 f/5). Partecipa al programma U.A.I. sulla topografia della Luna, ed è socio del Gruppo astrofili romani. Il suo sito è http://utenti.tripod.it/Davidep

AVVISO AI LETTORI

Serate in Chat su #astronomia

Ecco le date dei quattro appuntamenti di queste interessanti serate tra astrofili:

4 Ottobre	Giove
11 Ottobre	I sistemi binari
18 Ottobre	Saturno
25 Ottobre	I Telescopi (2ª parte)

Vi ricordo che il calendario potrebbe essere modificato nel tempo per questo vi ricordo di visitare in maniera periodica il sito ***http://astrofili.org/~chat/*** *invece per avere informazioni più precise sulle serate mandate una mail direttamente a Cammarata Saverio all'indirizzo* `saverio@astrofili.org` .

Saverio Cammarata

Serate in Chat tra astrofili

a cura di Saverio Cammarata Iss su Irc

Serata del 6 Settembre 2000
Il sole

La prima serata di questa seconda stagione di serate in chat sul canale IRC #astronomia devo andare è andata molto bene visto che sin dall'inizio della serata erano presenti oltre 10 partecipanti che alla fine della serata sono diventati circa 16! Naturalmente come tutte le prime anche la nostra prima serata è stata afflitta da un problema e in specifico abbiamo dovuto fare la serata durante un così detto split che ha creato un bel pò di problemi, comunque grazie agli organizzatori sempre pronti a tutte le evenienze si è potuto far fronte anche a questa.
La discussione all'inizio della serata aveva preso spunto con la domanda di uno dei partecipanti che ci ha chiesto gentilmente di guardare una sua foto del sole e dirgli perchè era venuta in quel modo. Su questo problema abbiamo speso circa 15-20 minuti ma visto che la cosa è abbastanza specifica e particolarmente riservata ad un solo partecipante ho deciso di non parlarvene.
Dopo abbiamo cominciato a parlare del sole in maniera generale cominciando a descrivere la sua struttura.
Si è detto che il sole è una stella di classe spettale "G" con un raggio di 750 mila chilometri che ancora si trova per ora nella, Sequenza Principale, cioè sta attraversando il suo periodo> di vita più stabile che continuerà per altri 4-5 miliardi di anni, nel periodo di stabilità la stella, in questo caso il sole, mantiene un perfetto equilibrio tra la forza gravitazionale che comprime il gas di cui è formata è che se non frenato farebbe implodere la stella e la forza delle reazioni nucleari che avvengono nel nucleo che spingono il gas verso l'esterno e sono di tipo nucleare e più precisamente sono fusive,
cioè, 4 atomi di idrogeno si fondono in un solo atomo di elio sprigionando energia; la tipica fusione nucleare. Il sole può essere diviso in 5 zone fondamentali: nucleo, zona radiativa, zona convettiva, fotosfera e corona.
Il nucleo è la zona più calda è più densa del sole, lì la materia è allo stato di plasma a causa dell'elevata temperatura (14 milioni di gradi) e questo è il "cuore della sole"; dopo troviamo la zona radiativa con temperature molto più esigue, si fa per dire, di 5 milioni di gradi, in questa zona l'energia sprigionata nel nucleo
viene dispersa e soprattutto i raggi gamma vengono attenuati; segue poi la zona convettiva che è quella in cui il gas alla temperatura di 1 milione di gradi circa si rimescola come fa l'acqua dentro una pentola che bolle; dopo arriviamo finalmente in "superficie" e precisamente sulla fotosfera con una temperatura di 5-6 mila gradi che è la parte del sole che conosciamo meglio ed su cui possiamo ammirare una miriade di fenomeni che interessano la nostra stella, per finire il nostro viaggio nel sole arriviamo l'ultima zona e cioè la corona che sembra cosa a parte ma che in realtà è parte integrante della nostra stella e
la sua temperatura è di circa 2 milioni di gradi.
A questo punto si è parlato brevemente delle macchie solari e della corona ma visto che si terrà un'altra serata sul sole vi dirò tutto nel mio prossimo pezzo.
La serata si è conclusa alle 00.05.

Serata del 13 Settembre
Le eclissi solari

La serata è iniziata alle 22.15 esatte e già dall'inizio della serata il numero dei partecipanti era abbastanza elevato.
La discussione però all'inizio è stata un pò tormentosa all'inizio infatti a causa di uno dei partecipanti che proponeva vari argomenti l'inizio vero è proprio è stato posticipato per lo meno di un'altra mezzora. Alla fine quando tutto è stato risolto la nostra discussione ha preso il via a pieno ritmo.
All'inizio si è detto che eclissi di ogni tipo riguardano quotidianamente tutti i corpi del nostro sistema solare ma visto che quelle più osservabili sono quelle di sole e luna è su queste che il mondo degli astrofili si dedica maggiormente. Dopo questa piccola introduzione si è passato al tema vero e proprio della serata ovvero le eclissi di sole che sono a mio parere uno dei fenomeni più spettacolari di tutto il cielo. Le eclissi solari avvengono quando Sole, Luna e Terra sono allineati sulla stessa linea il che farebbe pensare che le eclissi dovrebbero esserci ogni volta che vi è la luna nuova, cosa che come sapete è falsa, infatti vi è un altro fatto da considerare: il piano orbitale della luna è inclinato di ben 5° rispetto a quello terrestre il che causa che se anche la luna è al novilunio non vi sia alcuna eclissi. Ma allora quando avvengono queste eclissi? Per avvenire un eclissi infatti oltre al fatto che la luna si debba trovare sulla stessa linea assieme a sole e terra si deve verificare un'altra condizione indispensabile, e cioè, la luna si deve trovare in uno dei due punti detti nodi nei quali il piano orbitale terrestre e lunare si incontrano.
Dopo aver chiarito come avvengono le eclissi solari la discussione si è spostata verso le varie tipologie di eclissi solari.
Si è detto che le eclissi di sole possono essere di 3 tipi: eclisse parziale, totale ed anulare.
Le eclissi solari che di solito capita osservare in una determinata più frequentemente in una stessa area geografica sono quelle parziali; quando avviene la fase di parzialità il sole può essere osservato come una falce simile a quella lunare (per osservare qualche foto amatoriale dell'eclisse del 11/8/1999 recatevi al sito http://isshome.astrofili.org/ , le foto sono state scattate tutte dall'Italia dove l'eclisse è stata solo parziale).
Le eclissi totali si verificano quando la luna ha un diametro apparente uguale a quello del sole, il che implica che la luna si trovi ad una distanza relativamente vicina alla terra e il sole si trovi ad una distanza relativamente lontana dal sole; cosa del tutto inversa avviene per le eclissi anulari, infatti in questo particolare tipo di eclissi la luna si deve trovare ad una distanza relativamente lontana dalla terra e quest'ultima ad una distanza relativamente vicina al sole, infatti, in questi casi il diametro apparente della luna è minore di quello del sole e questo fa si che la luna non riesce a coprire tutto il

sole e quando sono perfettamente allineati ne lascia vedere solo una parte che sempre un vero e proprio anello.
Verso la fine si è anche detto che le eclissi totali di sole sono molto utili per rendere visibile la corona solare che di solito è soffocata dalla luminosità del sole, anche se durante un eclissi il massimo tempo per cui vi è la fase di totalità è di al massimo 7 minuti e 40 secondi circa. Comunque come è stato precisato durante la serata la corona solare viene studiata anche senza le eclissi grazie ad uno strumento chiamato coronografo di cui però non si è detto niente di particolare.
La serata si è chiusa alle ore 23,35.

Serata del 20 Settembre
Gli spettri delle stelle

La serata è iniziata con pochi minuti di ritardo e visto il ridotto numero di partecipanti, forse per colpa dell'argomento, già da subito si è potuto entrare nel vivo della discussione senza perdere tempo prezioso.

Tipi spettrali	Caratteristiche Principali
O	*Stelle azzurro-bianche molto luminose con temperatura fra i 40mila e i 20mila gradi, compaiono con evidenza le righe spettrali dell'elio mentre sono poche le linee dell'idrogeno dell'idrogeno visto che è quasi tutto ionizzato.*
B	*Temperatura fra i 20mila e 10mila gradi gli atomi metallici sono ancora molto ionizzati, diminuiscono quelle dell'elio ed aumentano invece quelle dell'idrogeno; stelle prototipo: Rigel e Bellatrix*
A	*Temperatura fra 10.000 e 7000 gradi massima intensità dell'idrogeno, incominciano a emergere le righe del calcio ionizzato, stelle prototipo sono Sirio e Castore*
F	*Temperature tra i 7.000 e i 6000 gradi, intense sono le righe dell'idrogeno con vicino quelle del calcio neutro; esempio: Mirfak*
G	*Questa è la classe del nostro sole anche se per la precisione il sole appartiene alla classe G2; la temperatura di queste stelle, fra 6000 e 4800 gradi, diminuisce l'idrogeno quasi fino a scomparire mettendo in evidenza quelle dei metalli; alla classe G appartengono Capella e la componente principale di Alfa Centauri*
K	*Temperatura bassa compresa tra 4800 e 3400 gradi ed il colore è giallo-arancione, il calcio neutro è l'elemento prevalente mentre sono morte le righe dell'idrogeno; esempi: Aldebaran (alfa Tauri) e Schedir in Cassiopeia*
M	*Hanno la temperatura minore di 3400 gradi sono di colore rosso e nello spettro ci sono le righe dell'ossido di titanio; esempi Menkar la stella principale della balena e Betelgeuse in Orione*

Dopo aver spiegato per bene quanti sono gli spettri stellari e da cosa sono caratterizzati la discussione si è spostata verso il significato di questi spettri, su come si interpretano e su come si formano.
Se osserviamo uno spettro elettromagnetico con strumenti particolari, detti spettroscopi, si nota che lo spettro della luce, per intenderci quella specie di arcobaleno, non è continuo ma presenta varie righe orizzontali che vengono chiamate linee di assorbimento.
Le righe di assorbimento, come dice lo stesso termine, sono zone dello spettro che sono state assorbite da materia che si trova o negli strati superficiali della stella o nello spazio che si trova tra la stella e noi, infatti, la spettroscopia è un modo utile
per studiare le molecole e gli atomi presenti negli spazi interplanetari. Per capire in breve come si formano queste righe scure
basti pensare che ogni atomo assorbe una ben precisa parte dello spettro elettromagnetico, noto questo, basta studiare uno spettro per sapere contro quali atomi è andata incontro al luce che ci arriva o comunque sapere di che sono fatti gli strati superficiali ed interni della stella.
Detto questo la serata è stata chiusa alle ore 23,11.

Serata del 27 Settembre 2000
Astrofotografia (parte 3ª)

La serata è iniziata con pochi minuti di ritardo sul programma anche se fin dall'inizio il numero dei partecipanti è stato piuttosto basso.
la serata è iniziata parlando di quale fotocamera comperare per potersi avvicinare al mondo dell'astrofotografia ed è proseguita divagando di tanto in tanto per rispondere alle varie domande di alcuni partecipanti che chiedevano dei consigli su alcune procedure.
La fotocamera per fare foto astronomiche deve avere alcune caratteristiche che la rendono adatta a questo tipo di ripresa, la visione reflex è la cosa fondamentale infatti ci permette di vedere nel mirino il reale campo inquadrato nell'obbiettivo.
Altra importante caratteristica che deve avere una fotocamera per scopi astronomici è il regolatore dei tempi di esposizione visto che le esposizioni sono lunghe molti minuti, non che l'otturatore deve essere meccanico senza l'uso delle batterie che tendono a scaricarsi col freddo; invece un accessorio che non può proprio mancare all'astrofotografo è il flessibile che ci consente di tenere aperto l'otturatore per tutto il
tempo necessario.
Un'altra caratteristica molto utile è la possibilità di bloccare lo specchio
in posizione elevata per evitare il micromosso quando i tempi di posa sono di frazioni di secondi in occasione delle foto alla luna la reflex ci fa vedere l'immagine attraverso uno specchietto che al momento dello scatto si alza, lascia passare la luce sul piano focale e si riabbassa; questo ribaltamento provoca una leggera vibrazione della montatura e l'immagine risulta impastata come fosse fuori fuoco, soprattutto ad alti ingrandimenti, allora alcune fotocamere hanno la possibilità, tramite una levetta, di alzare lo specchietto prima dello scatto, quindi scattare la foto.
Nel caso in cui questa levetta non c'è si può fare l'esposizione con la tecnica del cartoncino, come viene chiamata dagli astrofili, in pratica
si prende un cartoncino, dipinto di nero con vernice opaca, qualche centimetro più grande del diametro del telescopio e si mette questo davanti l'obiettivo, si mette la reflex a mezzo scatto, si attendono 10 secondi
che cessino le vibrazioni si toglie il cartoncino, si fa la posa, e quando è tutto finito si rimette, in pratica è una specie di esposizione fatta manualmente, il difficile di questa tecnica

però è indovinare i tempi di posa esatti visto che spesso sono di pochi centesimi di secondo. Per Ovviare al problema posso si sceglie una pellicola a bassa sensibilità, tipo la 25 Iso, l'unico problema a questo punto è evitare che la foto venga mossa problema che può essere risolto solo dall'esperienza dell'astrofilo.
Detto questo si è parlato del mirino della reflex che per motivi pratici è opportuno che sia particolarmente chiaro perchè la messa a fuoco risulta difficile infatti è facile fare foto appena sfuocate quasi belle, alle quali però manca quel punto di fuoco. Il problema è che per ragioni termiche il fuoco dei telescopi amatoriali varia sia perchè le strutture metalliche risentono della variazione sia per l'instabilità dei vetri ottici del telescopio, questo è sentito in rapporti aperti dove la tolleranza del fuoco è più piccola, infatti, in un tele f/10 è più facile mettere a fuoco che in una camera schmidt f/2.
Da qui si è passati al problema della messa a fuoco che secondo il relatore della serata è meglio fare in questo modo: per mettere a fuoco con successo si può usare un reticolo di ronchi posto sul piano focale prima di iniziare a fare le foto, infatti, questo è un ottimo sistema anche se per saperlo mettere in pratica occorre un pò di esperienza, ma i risultati poi sono stupendi, occorre un pò di pratica ma le foto vengono sempre a fuoco.
In pratica si mette il reticolo sul piano focale, si mette perfettamente a fuoco, si toglie il reticolo, si mette la pellicola e si parte con le foto.
Dopo di ciò si è parlato brevemente dell'utilità che possono avere le macchie reflex automatiche soprattutto quando bisogna fare foto molto velocemente, come alla fase di totalità di un eclisse di sole.
Detto questo si è deciso di chiudere la serata visto che le lancette dell'orologio segnavano già le ore 23,30.

Saverio Cammarata
Su IRC "Iss"

⊗

Brevissime

a cura della Redazione

30/09/2000 Sirio ai raggi X
L'osservatorio orbitale della NASA Chandra, è stato recentemente impiegato in un'osservazione... un po' insolita! Dopo averci abituato ad analisi estreme di nebulose e buchi neri, lo strumento per lo studio del cosmo nei raggi X capace della più elevata risoluzione mai costruito, ha puntato il proprio sguardo verso la fulgida Sirio. Scopo della ricerca: studiare la compagna minore della stella più luminosa del cielo, Sirio B. *by AstroeMagazine*

30/09/2000 I pericolosi raggi UV (anche su Marte)
Intensi flussi di radiazione ultravioletta, come quelli che si abbattono sulla superficie marziana, potrebbero, secondo un recente studio condotto da ricercatori del Jet Propulsion Laboratory (JPL) presso Pasadena, essere in grado di distruggere i legami chimici che consentono la formazione di complesse molecole organiche. Questa ricerca, qualora dimostrasse di aver prodotto dati attendibili, potrebbe porre in seria discussione i programmi per la ricerca di vita (anche solo batterica) sul pianeta rosso. *by AstroeMagazine*

29/09/2000 Osservato enorme flare su ZX Tauri

Grazie al confronto fra le oramai non più freschissime immagini raccolte da Hubble più di cinque anni fa, ed altre recentemente acquisite dai suoi strumenti di bordo, un team di astronomi ha potuto studiare con stupefacente dettaglio l'evoluzione di alcuni sistemi stellari. Fra questi ZX Tauri, che sta espellendo nello spazio, per oltre 96 miliardi di chilometri, una gigantesca bolla di plasma. Simili osservazioni costituiscono la base per successivi studi sui processi evolutivi di questo giovane sistema binario. *by AstroeMagazine*

29/09/2000 TRACE
Recenti foto divulgate dalla NASA e raccolte con uno speciale satellite deputato all'osservazione solare, TRACE (Transition Region and Coronal Explorer), mostrano una serie di gigantesche strutture coronali, la più grande delle quali si estende per oltre 485.000 chilometri (30 volte il diametro terrestre). Le immagini aiuteranno i ricercatori nella comprensione dei meccanismi alla base del riscaldamento (e del successivo crollo di temperatura) del gas presente nella corona.
by AstroeMagazine

28/09/2000 Vettori giapponesi in crisi

Ancora incertezze all'agenzia spaziale nipponica, dopo il disastroso lancio del vettore H2, avvenuto lo scorso novembre e subito fatto fallire a causa di un imprevisto fuori-rotta. Il lancio di un razzo di nuova concezione (H2-A) per l'agenzia spaziale europea, in programma questa settimana, è stato rinviato, costringendo a far slittare l'intero progetto. Il volo inaugurale di H2-A era inizialmente previsto per il prossimo febbraio, ma i tecnici hanno deciso di rinviarlo a data da destinarsi.
by AstroeMagazine

28/09/2000 Nuovo lancio per salvare la MIR
Dopo che di recente, a causa dell'ormai fisiologica mancanza di fondi, il parlamento russo ha discusso un piano di deorbitazione per la MIR, la società MirCorp ha raccolto i fondi necessari per effettuare un nuovo lancio di salvataggio con la navicella Progress. Una volta attraccato alla stazione spaziale, il razzo provvederà a rifornirla di aria, carburante, acqua ed energia, necessari a mantenerla operativa. Questo è già il terzo lancio finanziato da MirCorp, e sarà seguito, agli inizi del 2001, da una missione che invierà nello spazio il pagante (ben 20 milioni di dollari) uomo d'affari Dennis Tito.
By AstroeMagazine

28/09/2000 La prima luce di MMTO
Il nuovo telescopio da 6,5 metri dell'Università dell'Arizona e dello Smithsonian Observatoy, MMTO, ha ottenuto, lo scorso 6 settembre, la sua prima immagine. L'obiettivo designato è stato la galassia spirale NGC 7479, un oggetto simile per grandezza e morfologia alla nostra Via Lattea. I sistemi che equipaggiano l'ottica non sono, tuttavia, ancora pienamente attivi; con migliori condizioni meteorologiche e la definitiva messa in opera degli apparati strumentali, dovrebbe essere possible ottenere immagini con una risoluzione ben otto volte migliore di quelle attuali. Approfondisci ... by AstroeMagazine

---

27/09/2000 Nuovi dati su Eros
Gli scienziati della NASA hanno recentemente rilasciato pubblicazioni circa i dati raccolti dalla sonda NEAR sull'asteroide 433 Eros. Tra le maggiori notizie, la conferma che Eros non è un corpo unitario, ma il risultato dell'aggregazione, avvenuta circa quattro miliardi e mezzo di anni fa, di più "massi spaziali". *by AstroeMagazine*

⊗

Osservare I domi

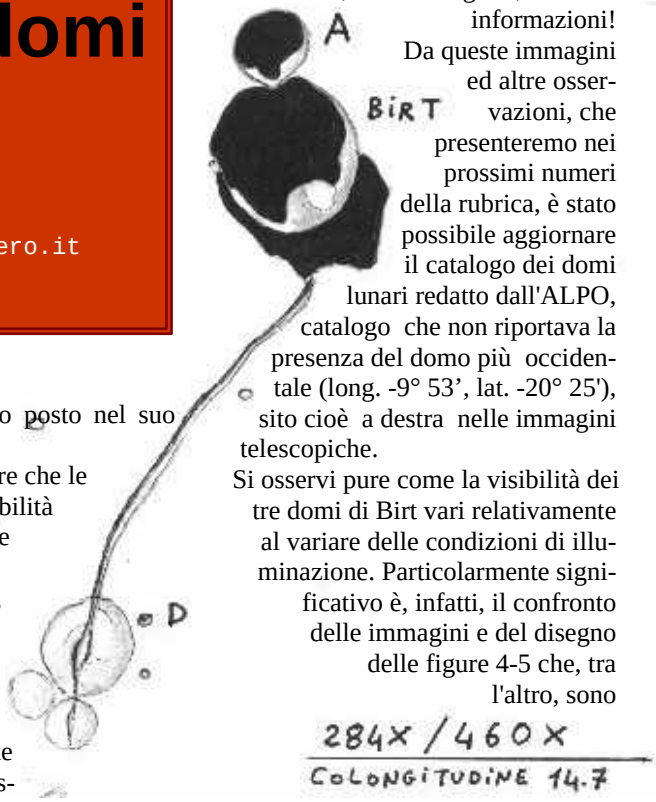
I domi di BIRT

di Raffaello Lena gibbidomine@libero.it
e Piergiovanni Salimbeni

In questo secondo articolo vogliamo presentare ai lettori un interessantissimo sistema di domi lunari: quello della Rima Birt.
Tutti voi avrete osservato, almeno per una volta, la famosissima ed affascinante Rupes Recta, o Muro Dritto, situata a 22°S e 7°W lunga 110 Km ed alta circa 300 metri.
La Rupes Recta mostra una contrastata ombra scura che, in condizioni di illuminazione opposta (fase calante) è visibile come una linea luminosa.
Accanto ad essa, e più precisamente a 21°S e 9°W è visibile la esile rima Birt, lunga 50 Km . Questa struttura è osservabile nelle serate dal seeing medio buono in quasi tutti gli strumenti amatoriali, con almeno 8 cm di apertura.
Appena a nord della rima Birt, presso 20° Sud, sono visibili tre rilievi cupoliformi, che creano un suggestivo panorama lunare formando tra essi un triangolo. Il domo più meridionale è bisecato dalla stessa rima Birt che è un antico canale di lava.
In molti casi la turbolenza potrebbe rendere invisibile la spaccatura che suddivide la struttura in due e questo potrebbe generare una errata classificazione del domo.
Durante questi anni, infatti, molti astrofili del GLR Group hanno osservato questo rilievo cupoliforme ma solo il 60% di loro, grazie ad un buon seeing ed alla giusta illuminazione, ha potuto discernere il canale di scorrimento posto nel suo mezzo.
E' importante ricordare che le condizioni di osservabilità dei domi e delle rimae più strette, come dimensioni apparenti, sono legate all'altezza dell'angolo solare. Si fa presente che , in condizioni adeguate di illuminazione, si osserverà contemporaneamente l'estensione della rima Birt e i tre domi di Birt, che appaiono invece come rilievi di forma circolare.
Il domo più meridionale ha un diametro di 12 km .
In realtà anche il domo più settentrionale (il cui diametro è stimato essere di 10 km) risulta bisecato dalla stessa Rima Birt.
Sono state diverse le osservazioni che hanno confermato questa ipotesi. Nelle immagini che presentiamo apparirà evidente quanto riferito (fig1-2).
I disegni mostrano la forma dei tre domi e la natura bisecata dei due domi situati "in linea" con la rima stessa. Come si evidenzia dall'immagine CCD ottenuta da Mengoli (Fig 3), la Rima Birt ed i tre domi sono particolarmente appariscenti. E' interessante constatare dall'esame del disegno e dell'immagine CCD che l'osservazione visuale è in grado di fornire, se ben eseguita, notevoli informazioni!
Da queste immagini ed altre osservazioni, che presenteremo nei prossimi numeri della rubrica, è stato possibile aggiornare il catalogo dei domi lunari redatto dall'ALPO, catalogo che non riportava la presenza del domo più occidentale (long. -9° 53', lat. -20° 25'), sito cioè a destra nelle immagini telescopiche.
Si osservi pure come la visibilità dei tre domi di Birt vari relativamente al variare delle condizioni di illuminazione. Particolarmente significativo è, infatti, il confronto delle immagini e del disegno delle figure 4-5 che, tra l'altro, sono stati ottenuti in contemporanea ed in maniera indipendente da due osservatori GLR.
Per ulteriori approfondimenti comunichiamo che recentemente è apparso nella rivista dell'ALPO, Strolling Astronomer, un nostro lavoro sulle caratteristiche geologiche della regione e i parametri morfologici dei tre domi. I riferimenti sono riportati in bibliografia.

Per ulteriori approfondimenti si consultino le attività del nostro gruppo alla pagina web

http://digilander.iol.it/gibbidomine



A sinistra – di Piergiovanni Salimbeni, 23 maggio 1999, 22:00 UT SCT 200 mm f/10 a 400 x seeing II Antoniadi.

In alto – di Massimo Cicognani - 13 febbraio 2000, 19.30 UT- Cassegrain 41 cm f/17 a 284-460x.

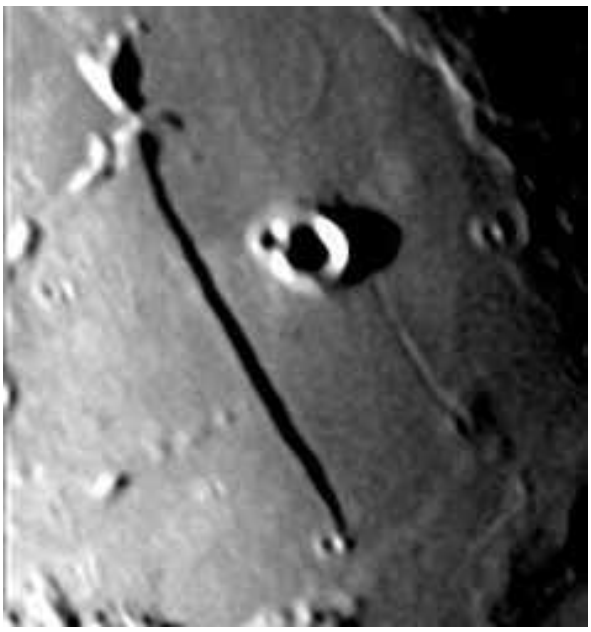


Fig 3 - Giorgio Mengoli- 21, luglio 1999, 19:55UT.. Immagine CCD ottenuta con un rifrattore 152-ED accoppiato con una HX516 Starlight Express CCD (16 bit) e una barlow Celestron Ultima 2x.

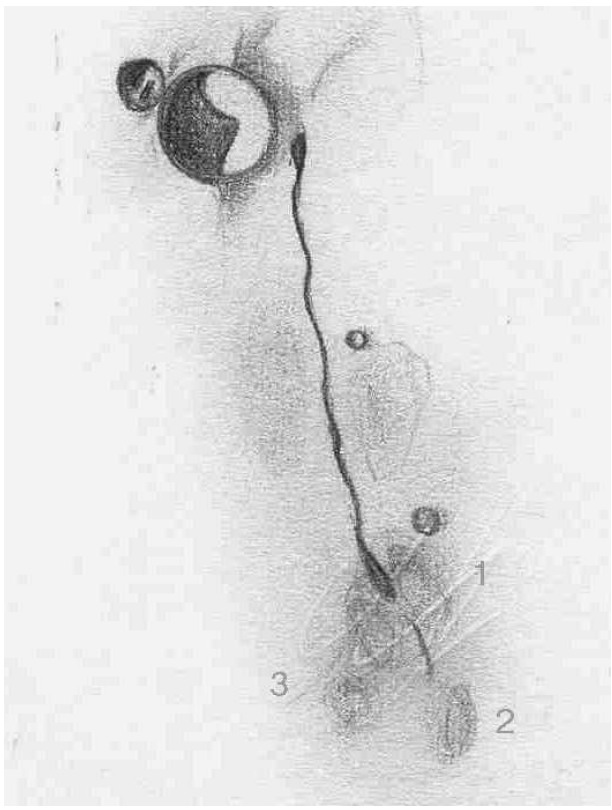


Fig 4 - Roberto Porta -14 marzo 2000, 17.45 UT- SCT 8" (200mm f/10) a 250x e filtro giallo W8 , seeing II Antoniadi.

Fig 5 - Giorgio Mengoli- 14 marzo 2000 alle 17.49 UT. Rifrattore 152-ED
Camera ccd: HX516 Starlight-Xpress e Barlow 1.83x, media di dieci frames.

Bibliografia

Strolling Astronomer,
The three domes in Rima Birt region- Pg Salimbeni, R. Lena. G. Mengoli, E. Douglass, G. Santacana, 2000, n. 2 Vol 42.

I domi lunari
Nuovo Orione,
Numero 093 di FEB 2000 Pagine 040/043

Osservare le rimae lunari
Nuovo Orione,
Numero 100 di SETT 2000 Pagine 050/055

Disegnare il paesaggio Lunare
Nuovo Orione
Numero 089 di OTT 99 Pagine 052/057

Reports sul GLR group
http://digilander.iol.it/gibbidomine

Raffaello Lena , insieme a Piergiovanni Salimbeni, ha fondato il Geological Lunar Researches Group un gruppo di studio lunare che si avvale della partecipazione di astrofili italiani ed esteri. Il campo di azione del GLR group è lo studio dei domi lunari, caratteristiche geologiche e interpretazioni di presunte anomalie (TLP). Ha pubblicato articoli per Coelum, Nuovo Orione, Astronomia UAI e, recentemente, collabora con l'ALPO con la quale ha in corso di pubblicazione una serie di articoli. Chiunque può partecipare alle attività GLR. Sito web GLR http://digilander.iol.it/gibbidomine

IMMORTALARE GLI IRIDIUM FLARES

di Marco Galluccio
marcogalluccio@libero.it

Fra i satelliti artificiali che ronzano a migliaia sulle nostre teste, gli Iridium sono sicuramente i più spettacolari. Per i neofiti è forse d'obbligo qualche informazione più approfondita.
La prima domanda che nasce spontanea è: perché proprio il nome *Iridium*? Nel piano iniziale del progetto Iridium, nato grazie alla celebre Motorola, era stato previsto uno "stormo" di 77 satelliti per telecomunicazioni. Il 77 è appunto il numero atomico dell'elemento Iridio. In realtà però i satelliti effettivamente lanciati in orbita sono stati 66. Lo scopo del progetto era quello di dare vita ad una nuova catena di telefoni cellulari a copertura globale, gli Iridium appunto.
Ma, per la felicità di alcuni e per la tristezza di altri (fra cui il sottoscritto), il progetto Iridium è fallito per le solite ragioni meramente economiche. Quali erano i difetti del progetto? Innanzitutto la presenza di un poderoso concorrente da sconfiggere, la Globalstar, la quale già da tempo aveva messo a disposizione degli utenti nel mondo una gamma di telefonini dello stesso tipo. Inoltre, telefonare con un Iridium risultava a dir poco costoso, la copertura non era effettivamente totale poiché dentro gli edifici, ad esempio, essi cessavano di funzionare correttamente. Questi e altri fattori hanno reso il progetto Iridium un colossale fallimento; per cui la Motorola ha recentemente annunciato la graduale distruzione dei satelliti, la quale avverrà nel corso dei prossimi due anni disintegrando i veivoli contro l'atmosfera terrestre.
L'evento tuttavia ha sollevato l'animo di molti astrofili che, avendo trascorso al freddo un'intera nottata per una posa da 3 ore, si rendevano conto, solo dopo essere andati a ritirare le fotografie sviluppate, dell'irrimediabile danno che la scia di un Iridium aveva lasciato sul negativo dopo 2 ore e 59 minuti di posa!
Tuttavia una punta di tristezza la proveremo in molti, all'idea di non poter più attendere sul terrazzo di casa il passaggio di quelle eccezionali pseudo-meteore.

OSSERVAZIONE AD OCCHIO NUDO

Lasciando da parte ogni rammarico, cominciamo col dire che un Iridium Flare può, anzi deve, essere osservato ad occhio nudo. Una volta scaricate le previsioni da Internet, non resta che appostarsi al balcone o sul terrazzo con almeno 5 minuti di anticipo per sicurezza. A questo punto non resta altro da fare se non sondare il cielo in cerca di quello che appare come una stellina in movimento, inizialmente poco luminosa, che nel giro di pochi secondi diventa luminosissima; una volta raggiunto il culmine del fenomeno, sempre lungo la stessa traiettoria, il satellite sparisce gradualmente dalla nostra vista. Il tutto dura circa 10-15 secondi. Ecco che ora comprendiamo il significato di "flare", che vuol dire "brillamento".

FOTOGRAFIA

Vediamo ora come è possibile conservare un ricordo di questi fenomeni celesti, non proprio naturali, grazie ad una normale fotocamera reflex.
La prima difficoltà, anche utilizzando un obiettivo a corta focale, sorge nel momento in cui bisogna prevedere l'esatta porzione di cielo in cui il Flare si manifesterà. Il metodo migliore per farlo consiste semplicemente nell'osservare, in occasioni precedenti quella relativa alla fotografia, gli altri brillamenti, basandosi sulle loro coordinate conosciute e servendosi possibilmente di punti di riferimento terresti (es. il tetto di una casa, un palo della luce, una stella ecc.). Per

Fig.1 – Un Iridium Flare di magnitudine –6 fotografato dall'autore.

Fig.2 - Un Iridium Flare di magnitudine -4 fotografato dall'autore

chiarire meglio la questione, sapendo (grazie alle dettagliate previsioni presenti in Rete) che l'Iridium osservato aveva un'altezza di 46° e un azimuth di 90°, sapremo che, in futuro, un teorico nuovo Flare di h. 49° e azimuth 81° sarà un po' più alto e un po' più a ovest rispetto al precedente. Superato questo primo ostacolo, la fotografia dell'Iridium Flare diventa abbastanza semplice. Il rullino da scegliere deve essere un 400 ISO, dato il buon compromesso tra sensibilità della pellicola e granulosità della struttura. In questo modo inoltre, anche in piena città lo sfondo del cielo non risulterà eccessivamente chiaro sul negativo. Inutile dire che un buon treppiede è indispensabile, data la relativa durata del brillamento. Altro elemento non proprio indispensabile, ma sicuramente vantaggioso per l'operazione, è un cavetto flessibile da applicare alla reflex in modo tale da rendere praticamente nulle le vibrazioni dovute allo scatto.
A questo punto, non rimane che sistemarsi in posizione pronti ad effettuare la foto, tenendo naturalmente aperto l'otturatore durante tutto l'attraversamento del satellite, per un tempo quindi che di norma non supera i 20 secondi. E' importante ricordare che la luminosità del fenomeno è variabile, dato che la magnitudine del brillamento può oscillare in un "range" compreso tra 0 e –8 (in casi molto rari anche –9). Vale davvero la pena osservare i Flare di magnitudine – 6 o superiore.
Le previsioni degli Iridium Flares sono disponibili sul sito http://www.heavens-above.com

RIPRESA CON VIDEOCAMERA

Anche se il metodo classico e maggiormente consigliato è quello fotografico, vi sarebbe anche l'opportunità di riprendere il brillamento con una normale videocamera, ma sempre regolandosi come per la tecnica fotografica: treppiede, punti di riferimento fissi, eccetera. L'unico punto su cui necessita un piccolo approfondimento, consiste nel riuscire a configurare la videocamera in modo adeguato alla ripresa di un soggetto astronomico, e quindi poco luminoso. Le comuni videocamere amatoriali, infatti, al contrario delle sofisticate camere CCD adottate da astronomi e astrofili, riescono a rilevare solo soggetti molto brillanti (Luna, Sole). Nel caso però degli I.F., i quali possono raggiungere luminosità molto elevate (corrispondenti quasi all'ordine della Luna piena!), è possibile ugualmente immortalare il fenomeno, in special modo con le videocamere più moderne. Spesso infatti si possono ottenere funzioni del tipo LSS (Low Speed Shutter), ovvero Otturatore a Bassa Velocità. Effettuando delle prove sul campo, l'autore ha ritenuto idoneo l'intervallo di otturazione di 1/12 di secondo per gli Iridium, tempo che consente di rilevare il Flare nei primissimi momenti e che consente allo stesso tempo di riuscire a riprendere con una certa rapidità anche il movimento del satellite sulla volta celeste. Una delle riprese in questione è disponibile al sito http://galluccio.astrofili.org in formato Real Video.
Un ultimo consiglio: se leggendo questo articolo vi è venuta voglia di andare a vedere un Iridium Flare, cercate di farlo prima che li buttino giù!
⊗

Marco Galluccio è nato a Catania nel 1982 ed è iscritto presso la facoltà di Ingegneria Meccanica della stessa città. E' astrofilo dall'età di 10 anni e possiede due telescopi, di cui il più utilizzato è un riflettore 114/900. I suoi principali interessi sono: Sole, Luna, pianeti e Iridium Flares.

A ppunti di...

Ottica Astronomica

di Riccardo Renzi rikimag@tin.it

Come si e' visto, la luce visibile risulta fisicamente composta da un "pacchetto" di onde elettromagnetiche; quella che noi , o per meglio dire i nostri occhi, percepiamo come luce bianca e' in realtà effetto della sovrapposizione delle frequenze dei vari colori - corrispondendo ad ogni colore una certa frequenza (o lunghezza d'onda).
Quando il treno di onde elettromagnetiche che compone la luce visibile, si trova ad attraversare un mezzo diverso dall'aria (ma il discorso si applica anche al passaggio dal vuoto all'aria) come un vetro ad esempio, esso subisce un rallentamento,in misura dipendente da una proprietà del mezzo trasparente stesso: l'indice di rifrazione.
Se il vetro risulta inclinato, rispetto alla normale all'onda incidente, quest'ultima subirà all'interno di esso una deviazione con un angolo dipendente dall'indice di rifrazione (per brevità *n*): quindi, a mezzi trasparenti di differente composizione chimica (e quindi con *n* differente) corrisponderanno angoli diversi di deviazione della radiazione luminosa.

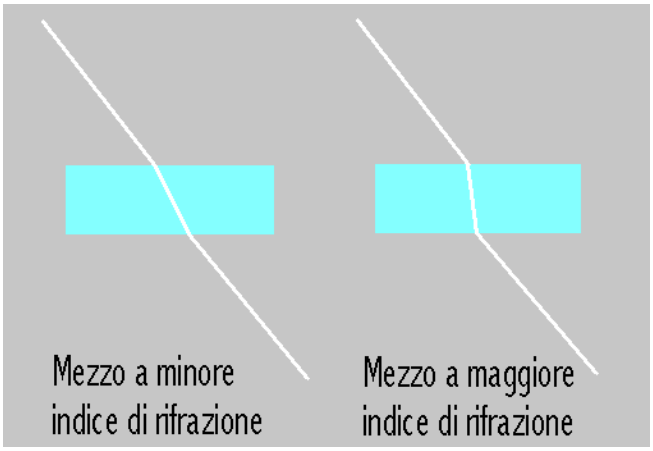


Fig.1 – Comportamento della luce all'attraversamento di mezzi trasparenti con diverso indice di rifrazione.

Tanto maggiore sarà *n*, tanto più il fronte d'onda incidente risulterà deviato, a parità di inclinazione del fascio luminoso (o del vetro il che e' lo stesso) dal passaggio nel vetro ottico.
Sappiamo tuttavia che il fronte d'onda luminoso proveniente , per ipotesi, da una stella, risulta composto dalla somma di varie frequenze (=colori); le quali frequenze,al passaggio nel vetro ottico subiscono in diversa misura il processo di rifrazione, e alcune vengono deviate di meno (frequenze rosse) , mentre altre (violetto) vengono invece deviate di più. Infatti, si afferma che l'indice di rifrazione dipende dalla lunghezza d'onda della radiazione incidente.
Da cio' risulta che , in un telescopio in cui l'obbiettivo sia composto da una lente singola, le frequenze rosse vanno a fuoco piu' lontano (dall'obiettivo) delle frequenze violette : e' il fenomeno noto come dipersione,che causa l'"aberrazione cromatica"che e' stata tra i primi ostacoli che ci si e' trovati ad affrontare in tema di ottiche astronomiche.

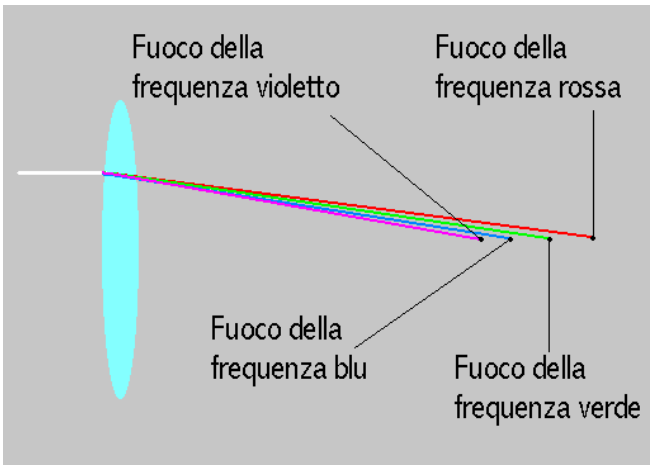


Fig.2 – Dispersione dei colori costituenti la luce bianca al passaggio in una lente singola.

In pratica, succede che in un telescopio a rifrazione totalmente non corretto per questa aberrazione (e' il caso del rifrattore a lente singola rappresentato in figura 2) diventa impossibile ottenere nel fuoco un'immagine decente, dato che le varie frequenze vanno a fuoco in punti diversi, corrispondendo ad ogni posizione un'immagine diversa di ciascun colore.

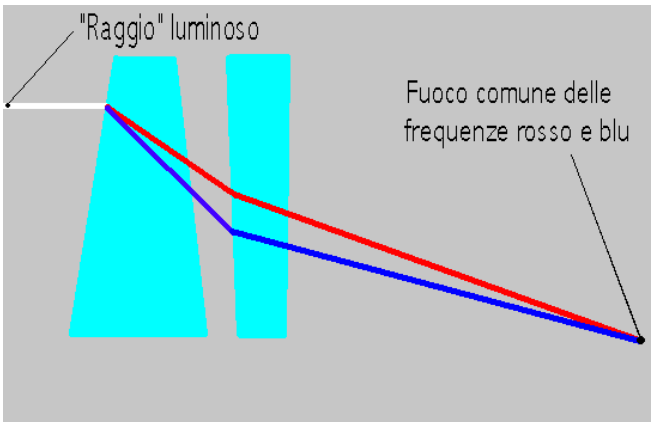


Fig.3 - Combinazione di prismi detta "acromatica".

Si noti poi, che essendo dissimili le focali risultanti per il fuoco di ciascuna frequenza, si introduce un'altra aberrazione, detta "cromatica di grandezza": ovvero, le immagini rosse risultano piu' grandi delle violette, dato che quest'ultime risultano da una focale inferiore.
L'incapacita' di concentrare tutto il fronte d'onda incidente in un unico fuoco, renderebbe in teoria inutilizzabili in campo astronomico gli obiettivi composti da una singola lente.Eppure, nel diciassettesimo secolo, furono utilizzati telescopi a lente singola di diametro interessante, fino e oltre i venti cm. di diametro.

Ciò fu reso possibile allungando paurosamente la lunghezza focale degli obiettivi: in tal modo, utilizzando lenti convergenti di potenza quasi nulla, si riduceva il fenomeno della dispersione a livelli tollerabili.
Tuttavia, rapporti focali intorno a f/300 erano all'ordine del giorno, proviamoci quindi ad immaginare la comodità dell'obiettivo di cui sopra da 20 cm, con una focale di 60 mt!
Ottimi obiettivi di questo tipo furono prodotti in Italia dal Campani, di Napoli; ebbe l'intuizione di lavorare delle lenti a menisco convergente, dato che la produzione di grandi lenti piano-convesse o bi-convesse con quei rapporti focali sarebbe ancora oggi una sfida tecnologica non indifferente.
La soluzione più immediata per risolvere il problema dell'aberrazione cromatica fu quella di accantonare gli obiettivi a lenti per sostituirli con degli specchi.Il primo a prendere l'iniziativa fu Newton, che ideò il "suo" telescopio seguito a breve dal Cassegrain.
Newton stesso scoprì lo spettro solare tramite la dispersione della luce attraverso prismi di vetro: e si convinse erroneamente che non fosse possibile annullare l'aberrazione cromatica negli obiettivi a rifrazione.

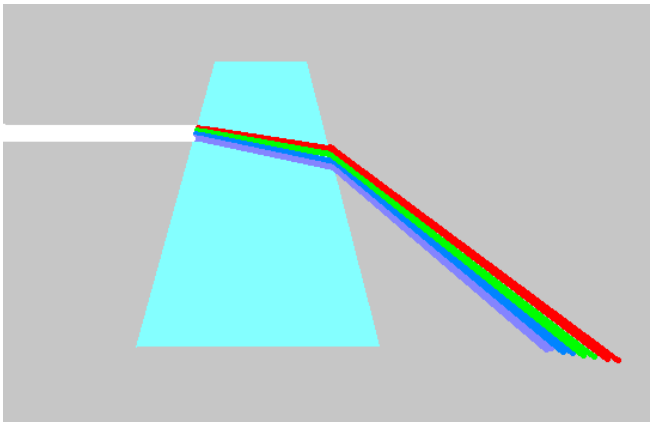


Fig.4 – Dispersione della luce bianca in un prisma.

Tuttavia un ottico geniale,l'inglese Dollond, riuscì ad ideare prima e a costruire poi un obiettivo acromatico con lenti di vetro ed acqua.Vediamo di capire come fece,almeno in linea di principio.
Supponiamo di avere un prisma, e lasciamo che un raggio di luce lo attraversi : essa risulterà dispersa nei colori fondamentali dello spettro solare *(vedi Fig.4)*.
Tuttavia, per comodità poniamo che essa risulti composta di soli due colori: rosso e blu. Così, al di là del prisma avremo i nostri bravi raggi luminosi rossi e blu, che divergeranno tra di loro in base alle leggi della rifrazione.
A questo punto, poniamo sul cammino dei raggi luminosi rossi e blu uscenti dal prisma un altro prisma, messo però al contrario dell'altro, in modo che i raggi luminosi diventino convergenti fra loro *(vedi Fig.3)*.
E' facile intuire che affinché i raggi luminosi rossi e blu possano convergere in un medesimo piano focale, sia necessario che l'indice di rifrazione dei due prismi non sia uguale; ovvero, il secondo prisma deve necessariamente (in questo caso) avere un maggior indice di rifrazione del primo, dato che lavora con raggi luminosi già piegati. Tale combinazione di prismi e' detta acromatica,dato che si riescono a far coincidere i fuochi di più frequenze, e si ottiene usando per un prisma il vetro ottico detto "crown", a minor indice di rifrazione, e per l'altro il vetro ottico detto "flint", ad alto indice di rifrazione.
Trasferiamo il discorso di cui sopra ad un moderno rifrattore acromatico: il cui obiettivo, a due lenti di crown e flint, possiamo interpretare composto da un'infinita' di prismi acromatici come quelli di cui abbiamo parlato in precedenza.

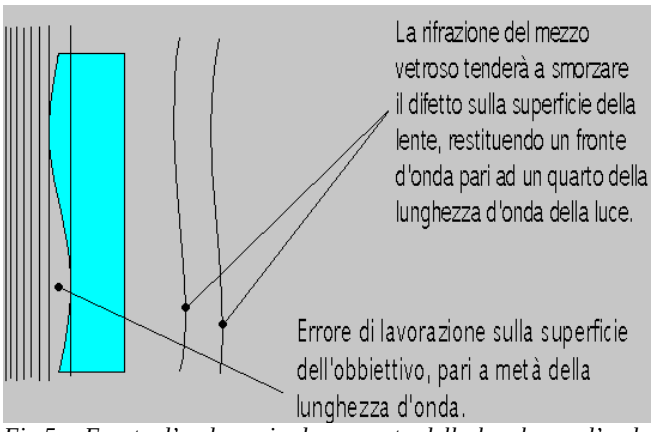


Fig.5 – Fronte d'onda pari ad un quarto della lunghezza d'onda della luce come risultato della rifrazione del mezzo vetroso avente un errore di lavorazione sulla sua superficie di meta lunghezza d'onda.

Dollond, non essendo un chimico, dovette arrangiarsi con i materiali che aveva, comunque in linea di principio l'invenzione dell'obiettivo acromatico e' sua.
Fu tuttavia merito di Fraunhofer, l'aver gettato le basi chimico-matematiche per la realizzazione di rifrattori acromatici quali oggi li conosciamo.In base ai suoi calcoli, egli stesso costruì e fece costruire autentici gioielli, che tra l'altro monopolizzarono o quasi in campo astronomico nel 19° secolo (fino all'avvento dei grandi riflettori, con specchi in vetro + pellicola d'argento).
State pur certi, e' quasi sicuro che il vostro piccolo e amato rifrattore sia proprio di tipo Fraunhofer!
Ho scritto amato non a caso. E' opinione dello scrivente che i rifrattori siano gli strumenti più godibili per l'occhio di chi li usa, dando un'immagine più definita, calma, in una parola, più bella.
L'occhio con essi gode, e non e' un caso: sta proprio nell' '"interpretazione" dell'onda luminosa da parte delle lenti,la superiorità di esse rispetto agli specchi.
A questo punto mi sembra doveroso precisare che non vendo rifrattori, e che anzi per la maggior parte del tempo ho utilizzato dei riflettori... Ma rammento con nostalgia le mie osservazioni col Vixen 102, o col Pentax 75 SDHF, strumenti tutto sommato piccoli ma davvero divertenti.
Dicevamo dell'"interpretazione" dell'onda luminosa da parte delle lenti: quando essa si trova ad attraversare l'obiettivo di un rifrattore, può capitare che incontri sulla superficie una deformazione , tipo un avvallamento di una certa quantità, pari per esempio alla metà di una lunghezza d'onda (lambda/2). Sembrerebbe trattarsi di un errore notevole, in questo caso, tale da inficiare la resa ottica del telescopio.
Tuttavia,al passaggio attraverso il vetro ,a causa della rifrazione, l'errore si riduce della metà.
Si provi ad immaginare il percorso dell'onda incidente, e la sua riemersione dall'obiettivo, e si riuscirà facilmente a visualizzare il principio *(vedi Fig.5)*.
Quindi, un errore superficiale di lambda/2 sulle lenti di un rifrattore provoca un disturbo sul piano focale pari a :

lambda/2 x 0.5 = lambda/4 , ovvero una correzione ottica ancora buona.Cosa accade quando lo stesso errore di lambda/2 lo ritroviamo sulla superficie di un obiettivo a specchio?
Immaginiamo questa volta di avere lo stesso errore precedente, ma sulla superficie concava di uno specchio parabolico.
E' facile intuire che l'onda incidente si trova a percorrere due volte la superficie "erronea" ; in un senso (dalle stelle allo specchio) e nell'altro (dallo specchio al fuoco strumentale) *(vedi Fig.6)*.

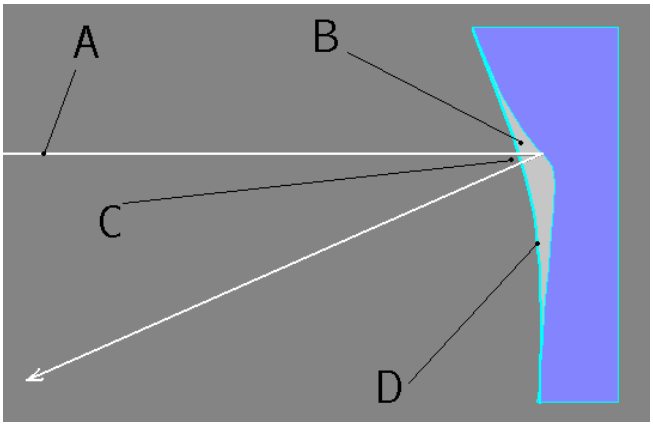


Fig.6 – A) Raggio luminoso incidente; B) Superficie erroneamente lavorata con un errore di Lamda/2; C) Come si vede il raggio luminoso incidente percorre due volte la superficie errata, raddoppiando il fattore di errore che diventa quindi (Lamda/2) X 2 = Lamda; D) Forma ideale dello specchi parabolico.

L'errore risultante, sul piano focale , sarà quindi raddoppiato dalla riflessione.
Se uno specchio ha una lavorazione media pari a lambda/2 , avrà una correzione ottica sul piano focale di lambda/2 x 2, ovvero di un lambda : praticamente, un fondo di bicchiere.
Da ciò discende che per avere la stessa qualità ottica uno specchio deve essere lavorato con una precisione quadrupla che non un obiettivo a lenti : ciò che a livello commerciale ben difficilmente può accadere, e probabilmente da questo deriva la migliore qualità delle immagini dei rifrattori amatoriali, rispetto ai riflettori di pari classe.Altri fattori come il tubo chiuso e l'assenza di ostruzione giocano un ruolo importante,ma non a mio parere determinante come la maggiore precisione di lavorazione delle superfici ottiche.
Per non parlare poi degli ultramoderni rifrattori apocromatici, che spingono ai limiti della perfezione la correzione cromatica : cio' tramite l'utilizzo di vetri a dispersione ultrabassa e ad obiettivi a due, tre o più lenti. Ma per essi vale anche un'altra considerazione:ovvero,che essendo strumenti d'elite essi non vengono curati maniacalmente solo per il cromatismo, ma anche per tutte le altre aberrazioni.

Una considerazione e' tuttavia d'obbligo a questo punto (anche se tutto questo discorso esula un poco da un contesto di ottica): la enorme differenza di prezzo, a parità di diametro, tra rifrattori e riflettori commerciali, per la quale a parità di spesa la situazione pare riequilibrarsi, addirittura a vantaggio dei telescopi a riflessione in termini di prezzo-prestazioni.
Ovvero, con la spesa necessaria ad acquistare un buon rifrattore da 10cm. , si può accedere ad uno Schmidt-Cassegrain da 20cm.; che non di rado, quando il seeing lo consentirà, sarà capace di regalarci ottime immagini, anche superiori di quelle del rifrattore da 10cm.
Il quale continua in parte, e' bene dirlo, a soffrire di un residuo di cromatismo: dato che con soli due vetri, di qualità "normale" ovvero crown e flint, non e' possibile correggere la dispersione di tutte le lunghezze d'onda visibili.
Il disturbo che ne risulta, o "spettro secondario", e' un alone violetto-bluastro intorno alle stelle più luminose,al pianeta Giove o al bordo lunare, oltre ad un ipotizzato (ma non verificato dallo scrivente) calo di contrasto sui particolari lunari e planetari.
Il discorso si allungherebbe all'infinito,e dato che fiumi di parole sono stati scritti sull' importanza di questo residuo cromatico nei piccoli rifrattori amatoriali, non e' mia intenzione aggiungerne molte altre.. se non una raccomandazione: attenzione ai rifrattori acromatici che presentano uno spettro secondario di colore giallo-verde, o comunque diverso dal classico blu-violetto: a mio parere, confutabilissimo, siamo in presenza di veri e propri errori nella progettazione dell'ottica. E ce ne sono , in giro, di questi gioielli....
E se l'aberrazione cromatica rappresenta il principale problema ottico dei telescopi a rifrazione, o almeno quello di più complicata soluzione, per i telescopi riflettori questo non invidiabile primato spetta all'aberrazione sferica.
Che e' presente anche nei rifrattori, ma in essi da' meno fastidio, dati i rapporti focali minori e la presenza di più superfici ottiche che consentono al progettista maggiore libertà di correggere questo difetto.
Ne parleremo in dettaglio,nella prossima puntata.

⊗

Riccardo Renzi nasce a Firenze, il 19 ottobre 1966,portando in famiglia tanta felicita' e una bella alluvione;cresciuto tra minerali e fossili, piccolo chimico e meccano, ha scoperto nell'Astronomia la passione della vita.Quando non armeggia tra telescopi, ccd e computer, probabilmente lavora (dirige una ditta produttrice di metalli preziosi) o si sbatte per l'associazione, di cui e' orgoglioso fondatore: il "Gruppo astrofili M13". ....O gioca con sua figlia, la stella piu' luminosa di tutte.

Astroemagazine
la prima rivista elettronica di astronomia in Italia
la trovi sul web all'indirizzo http://astroemagazine.astrofili.org

Storia e Tecnica dei Telescopi Riflettori - Parte I

di Andrea Tasselli atasselli@hotmail.com

1. Introduzione

In questo articolo, come nella seconda parte che vi seguirà, si tratterà dello sviluppo storico-tecnico del telescopio riflettore (per intenderci, quello composto solo da superfici riflettenti) che rappresenta, almeno nella finestra ottica del visibile esteso, lo strumento principe e lo standard "de facto" per la ricerca scientifica in campo astronomico. Sebbene nelle ottiche amatoriali il campo sia equamente diviso tra i riflettori, i catadiottrici e i rifrattori la stragrande maggioranza delle ottiche superiori ai 25 cm di diametro è costituita unicamente da riflettori (detti anche catottrici) in varie configurazioni geometriche e telescopi catadiottrici (presenza di un elemento rifrattivo, usualmente correttivo, oltre agli elementi riflettivi che propriamente formano l'immagine) quindi quanto verrà detto nel seguito ha un interesse diretto sicuramente per una larga parte dei lettori mentre credo che tutti possano essere interessati, almeno a livello di curiosità e cultura generale, alla sviluppo storico dei telescopi della cui ultima progenie tutti ammiriamo le bellissime immagini, come il Keck, lo Hubble o il VLT.

Nel seguito la trattazione a livello storico potrà non sembrare molto lineare né le biografie dei principali attori verranno molto sviluppate ma in questo caso si è più interessati a cogliere gli apporti tecnico-scientifici che hanno segnato la storia del telescopio riflettore.

2. Il Periodo Pionieristico - dagli inizi del 1600 fino al 1672

L'idea di poter usare delle superfici riflettenti in luogo delle lenti ed in particolare di poter sostituire ad una lente biconvessa una superficie riflettente concava è apparso recentemente nella storia dei telescopi "tout-court". Infatti Galileo già ne parla nella sua corrispondenza con Sagredo, Caravaggi e Marsili intorno al 1610-1611 in cui non solo i concetti di base ma viene data anche la descrizione dei primi rudimentali tentativi di fabbricarne.

Da quello che si sa i primi tentativi costruttivi che hanno portato alla costruzione di uno strumento a riflessione risalgono intorno alla seconda decade del secolo ad opera di Zucchi che si fece costruire uno specchio in bronzo, si presume sferico o tendenzialmente tale, da un mastro artigiano e lo collaudò usando una lente frontale negativa, come un telescopio galileano. Questo implica un configurazione geometrica a-là-Herschel (si veda la Figura 1), per cui lo specchio primario era inclinato rispetto ai raggi incidenti, per evitare l'ostruzione della testa dell'osservatore. Si può quindi presumere che i risultati estremamente deludenti riportati da Zucchi siano sia da imputarsi al pesante coma e astigmatismo presenti nell'immagine assiale così come e ben maggiormente, l'ancora più pesante aberrazione sferica poiché le capacità tecnologiche del tempo non erano all'altezza di produrre anche solo una forma sferica sufficientemente buona per lo scopo.

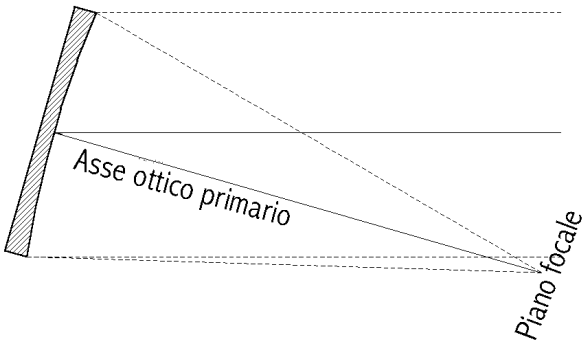


Fig.1 – Schema ottico di un riflettore

L'impulso maggiore che venne dato nei primi decenni del secolo fu comunque di natura teorica in relazione all'invenzione della geometria analitica e lo studio delle sezioni coniche ad opera di Descartes e della sua susseguente applicazione all'ottica geometrica, con le opere "Dioptrique" e "Traitè du Monde ou de la Lumière". In esse non solo viene stipulato come la forma geometrica della parabola sia quella che consente la corretta formazione di un'immagine assiale negli specchi, cosa questa già generalmente nota (per esempio da Kepler che ne anticipò in parte contenuti e considerazioni nel suo lavoro sulla correzione dei difetti ottici dell'occhio, "Dioptrice") al tempo, ma anche come l'uso delle sezioni coniche (in termini generali, asferiche) sia fondamentale per correggere l'aberrazione sferica sia negli specchi che nelle lenti (a cui in realtà l'opera di Descartes si riferisce) e se ne dà inoltre alcune applicazioni pratiche (ad es. la lente ellissoidale di Descartes, descritta da una curva del quarto ordine che permette una corretta immagine assile per due fuochi coniugati). In pratica tutta la parte teorica relativa alle forme geometriche necessarie per la creazione di immagini assiali monocromaticamente corrette viene data nell'opera di Descartes e, con il successivo contributo del fisico e matematico tedesco Gauss, rappresenterà lo "stato dell'arte" delle fondamenta analitiche relative alla creazione di immagine con strumenti a riflessione fino all'opera di Schwarzschild del 1905.

In seguito all'opera di Descartes un suo conterraneo e coevo, Marsenne, sviluppò la descrizione teorica del primo telescopio composito a due specchi, appunto chiamato di Marsenne. La geometria di base viene descritta in Figura 2, nelle due diverse possibilità costruttive delineate da Marsenne e delineata la prima volta nel 1636 nel suo trattato "L'Harmonie Universelle".

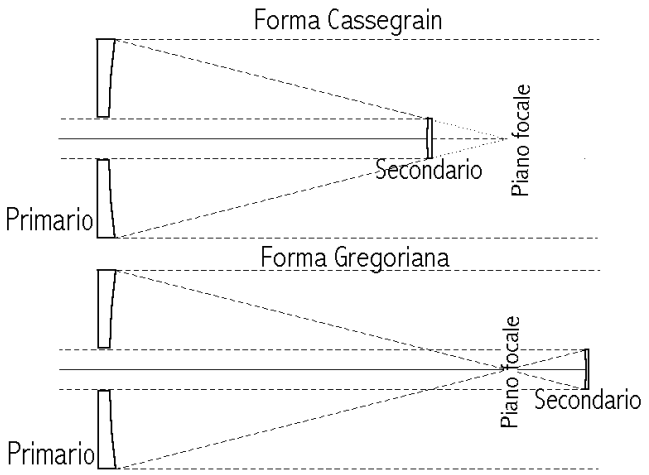


Fig.2 – Riflettori con specchio secondario nelle due forme Cassegrain e Gregoriana.

In essa si vede come la luce incidente venga raccolta da uno specchio (a sezione parabolica concavo) ed inviata allo specchio secondario (a sezione parabolica anch'esso ma concavo o convesso a seconda delle forme di base, Cassegrain o gregoriana). Lo specchio secondario riporta l'immagine prodotta dal primario, attraverso un foro sul primario. Perché ciò accada è necessario che i due specchi siano confocali, ovvero abbiano lo stesso fuoco. Marsenne propose la configurazione ottica che porta il proprio nome come tentativo di risolvere il problema in cui era incorso lo Zucchi ovvero l'ostruzione frontale dovuto alla testa dell'osservatore.

I punti notevoli di questa schema ottico sono i seguenti:

1) Il sistema è costituito da due specchi, di cui il secondo (il secondario) costituisce l'oculare, in analogia al rifrattore di tipo galileano.

2) Il sistema è afocale, come conseguenza del punto precedente. Quindi il sistema costituisce quello che si dice un telecompressore ed in nuce il progenitore degli obiettivi telescopici.

3) Senza saperlo, Marsenne ideò anche il primo telescopio aplanatico, nelle sue caratteristiche salienti se non altro, cioè un telescopio dove sia l'aberrazione sferica che il coma (per piccoli angoli di campo) siano corretti. Questa proprietà dei telescopi afocali di Marsenne (nelle loro varianti) non sarà propriamente apprezzata fino all'opera di Schwarzschild e troveranno applicazione solo nel ventesimo secolo, specialmente nel campo dell'osservazione nei raggi X (telescopio di Woelter).

In realtà il sistema proposto da Marsenne incontrò severe obbiezioni da parte di Descartes, che non capì l'importanza almeno teorica della scoperta. Per capirle meglio si faccia riferimento agli schemi riportati in Figura 3.
La prima obbiezione è quella, sostanzialmente fondata, che nelle configurazioni proposte da Marsenne (figura in alto a destra, configurazione Cassegrain, ed in basso a destra, configurazione "Gregory") la pupilla d'uscita (ovvero l'area dove si forma l'immagine) è troppo recessa rispetto a dove si pone l'occhio (dietro il primario) e quindi pone severe

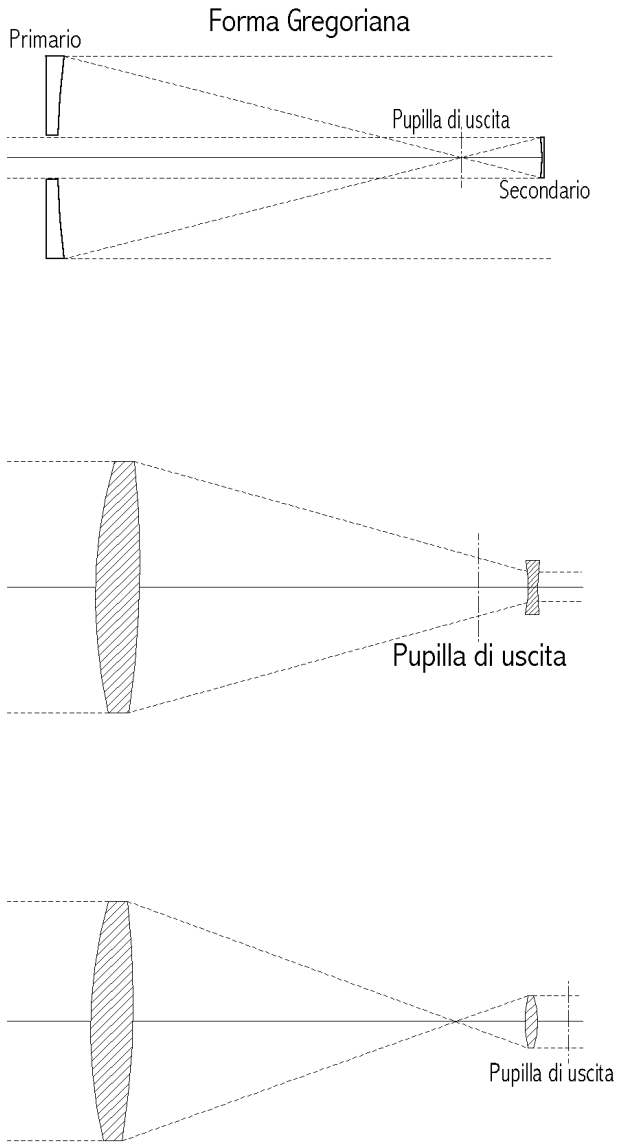


Fig.3

limitazioni di campo. Infatti nel caso di una configurazione "Gregory" la pupilla d'uscita del telescopio si forma nel fuoco comune del primario e del secondario leggermente più vicino all'occhio dell'osservatore che nella configurazione Cassegrain, dove l'immagine si forma direttamente sulla superficie dello specchio secondario e la pupilla d'uscita è posta dietro il secondario, al fuoco comune dei due specchi. Si confronti a questo riguardo le configurazioni ottiche (rispettivamente kepleriana e galileana) dei rifrattori comuni all'epoca riportate rispettivamente in alto a destra ed in basso a destra, sempre in Figura 3. Si vede che anche il telescopio galileano, la cui pupilla d'uscita è posta dietro la lente negativa che funziona da oculare, pur soffrendo dello stesso "difetto" del telescopio di Marsenne, lo è in maniera decisamente inferiore rispetto alle due forme basiche di Marsenne che hanno, per una pari lunghezza focale le pupille d'uscita ben più distanti dalla testa dell'osservatore. Viceversa la forma kepleriana del telescopio rifrattore (che è poi, mutatis mutandis, quella che si utilizza ancor'oggi) non

soffre affatto di questo problema e l'immagine si forma oltre la lente dell'oculare rimanendo così ben accessibile all'osservazione.
La seconda obbiezione mossa da Descartes fu che un sistema simile non avrebbe condotto a riduzioni significative delle dimensioni del telescopio se si volevano ottenere le stesse prestazioni (leggi ingrandimenti) degli analoghi telescopi rifrattori dell'epoca. Questo era sostanzialmente vero nella forma postulata da Marsenne, ovvero quella afocale, ma se da questa ci si fosse mossi verso un telescopio capace di realizzare un immagine "reale" dell'oggetto, come farà in seguito James Gregory, tale obiezione così come la precedente non hanno più luogo d'esistere. In sostanza Descartes non capì le potenzialità insite nelle idee di Marsenne e anzi, con la sua contrarietà e obbiezioni, certamente contribuì a far desistere Marsenne dal tentativo di costruirne uno.
Questa impresa, anche se fosse stata tentata, sarebbe comunque stata destinata al quasi sicuro fallimento, in quanto le capacità tecnologiche dell'epoca non erano tali da permettere la costruzione di forme asferiche sufficientemente precise da poter dare un'immagine assiale decente, anzi il problema era quello di riuscire a realizzare forme sferiche del grado di precisione richiesto alla costruzione di lenti per i telescopi rifrattori dell'epoca, per i quali è comunque richiesta una precisione della superficie rifrattiva quattro volte inferiore a quella di uno specchio analogo.
In aggiunta a questo, data la concezione sbagliata (monocromatica) della natura della luce da parte di Descartes e la sua insistenza sulla correzione dell'aberrazione sferica attraverso superfici asferiche (impossibili da realizzare all'epoca) gli artigiani dell'epoca si sforzarono inutilmente in questa direzione, peraltro inutile in quanto gli altissimi rapporti focali utilizzati (empiricamente) allora per attenuare il forte cromatismo dell'immagine rendevano sostanzialmente superfluo l'uso di asferici per correggere il basso residuo di aberrazione sferica presente (in genere nel rapporto di 1 a 1000 rispetto all'aberrazione cromatica longitudinale). Questa falsa impostazione (necessità di utilizzare superfici rifrattive asferiche) fu comunque successivamente superata da Huygens che stabilì che le aberrazioni cromatiche potevano essere utilmente contenute se i rapporti focali fossero stati molto elevati.
Il successivo passo avanti fu fatto, come detto sopra, dall'inglese James Gregory, il quale studiò, con notevole dettaglio teorico, le varie forme di telescopi note o possibili all'epoca (metà del '600) e non essendo a conoscenza del lavoro precedente di Marsenne riscoprì la forma afocale del telescopio composito e, e qui sta il suo merito, scoprì ed introdusse la forma oggi nota come "gregoriana" del telescopio a due specchi in configurazione focale, riportata schematicamente nella figura 4.
Questo è composto da un primario paraboloide concavo avente il fuoco coincidente con uno dei fuochi di un secondario ellissoidale (concavo anche lui) ed al cui altro fuoco viene a formarsi l'immagine reale dell'oggetto. Una lente plano-convessa posta all'esterno del primario serve da oculare (oculare di Kepler) e quindi rende afocale il sistema risultante. Da notare che tale telescopio forma delle immagini erette dell'oggetto, il che era (ed è) un significativo vantaggio.
Le notevoli innovazioni introdotte da Gregory si possono sintetizzare come segue:

1) Introduzione della forma "gregoriana" del telescopio composito a due specchi con immagine reale dell'oggetto con sfruttamento quindi delle proprietà di teleobiettivo (lunghezza effettiva inferiore alla lunghezza focale del sistema) del sistema.

2) Pupilla d'uscita posta in posizione molto più comoda per l'osservatore consentendo quindi un aumento effettivo del campo visualizzato.

3) Introduzione della formula corretta per il calcolo della lunghezza focale effettiva dei telescopi focali.

4) Introduzione di un tubo a diaframma per impedire alla luce dispersa o direttamente non intercettata dal primario di raggiungere l'oculare.

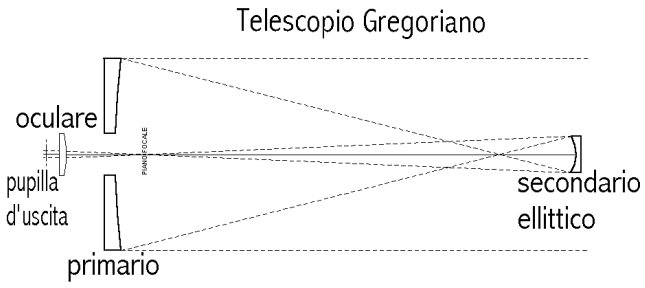


Fig.4

Non solo Gregory correttamente diede le equazioni corrette per le forme del primario e del secondario e l'influenza delle distanze reciproche sulla lunghezza finale del sistema ma, passando dal teorico al pratico, tentò (inutilmente) di realizzare concretamente un obiettivo con lo schema da lui ideato, con l'aiuto degli ottici londinesi Reeves e Cox. Le difficoltà inerenti alla costruzione del secondario ellissoidale erano presumibilmente troppo alte per le tecniche costruttive di allora, così come quella della forma paraboloidale del primario. Ciò non di meno quello di Gregory si qualifica come il primo vero tentativo di realizzare in pratica uno schema complesso come quello di un telescopio composito a due specchi.
Il primo telescopio realizzato e funzionante (ovvero capace di produrre un'immagine assiale di una qualche utilità) a specchi fu opera di uno dei più grandi tra gli scienziati di tutti i tempi, Sir Isaac Newton. Ben informato dei tentativi fallimentari di Gregory, Newton evitò di ricorrere alla forma "gregoriana" di quest'ultimo e inventò la configurazione che tutt'ora porta il suo nome e che è probabilmente la più diffusa a livello amatoriale, ovvero quella newtoniana, riportata in Figura 5.
L'introduzione dello specchio piano deviatore a 45° può apparire banale oggi ma non dovette esserlo all'epoca (forse Zucchi stesso pensò ad una soluzione del genere ma non ci sono testimonianze sufficienti per attribuire a lui la primogenitura). Il primo telescopio di Newton venne realizzato nel 1668 ed era di 160 mm di lunghezza focale e di 34 mm di apertura, con lo specchio primario parabolico in speculum (una lega di rame e stagno utilizzata per realizzare specchi). Come oculare utilizzò una lente plano-convessa ed

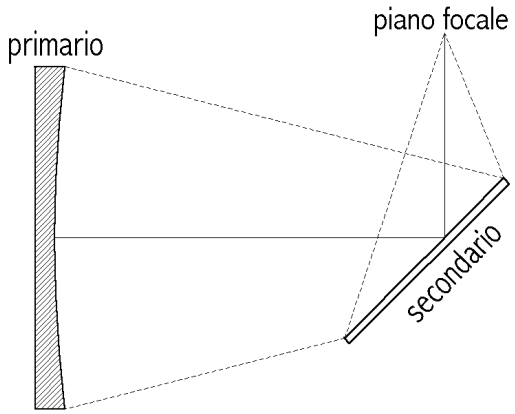


Fig.5

il telescopio era in grado di fornire 35 ingrandimenti. Per mascherare i difetti dei bordi del primario (detti "Turned Down Edge" o TDE) comuni nella lavorazione degli specchi anche ora, utilizzò un diaframma posto poco prima dell'oculare. Newton stesso dichiarò che le prestazioni erano analoghe ai migliori rifrattori da 4 piedi (di lunghezza focale), sebbene la luminosità ne fosse sicuramente molto inferiore. Una versione di qualità più elevata fu quella poi presentata alla Royal Society. Newton fu anche il primo ad utilizzare la pece greca per le operazioni di formatura finale e lucidatura dello specchio (o quantomeno il primo a darne testimonianza scritta).
Ultimo contributo teorico alla teoria dell'ottica dei telescopi riflettori per i seguenti 270 anni (!!) fu dato dal francese de Bercé, marchese di Cassegrain, nel 1672, con l'ideazione della configurazione ottica che porta il suo nome. Lo schema di questa configurazione è riportata nella Figura 6 qua sotto, e consiste, oltre al solito primario a sezione parabolica concava un secondario convesso a sezione iperbolica con un fuoco coincidente con il fuoco del primario e l'immagine finale formantesi all'altro fuoco dell'iperboloide, in genere dietro il primario. Un oculare rifrattivo si prende cura di formare la pupilla d'uscita del telescopio.

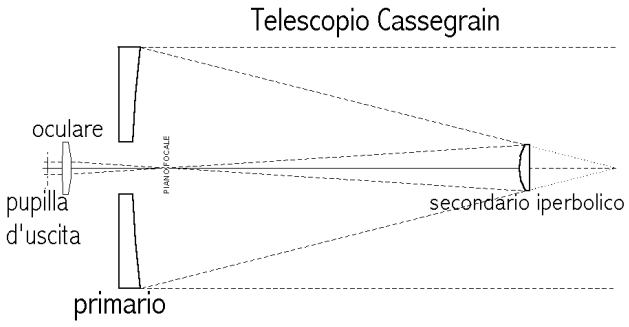


Fig.6

La descrizione che de Bercé diede del suo schema ottico era molto povera se comparata all'analisi data da Gregory e non sarebbe affatto degna di un'esposizione se non fosse per l'enorme importanza che questa configurazione ottica ha avuto (ed ha tuttora) nell'ottica astronomica. L'introduzione del secondario iperboloidale convesso permette, come facilmente si può notare guardando la Figura 6 e confrontandola con l'analoga Figura 4 per la configurazione di Gregory, di sfruttare enormemente l'effetto teleobiettivo e di poter (come avviene ai giorni nostri) realizzare delle focali estremamente elevate con un corpo obiettivo estremamente compatto (rispetto alla lunghezza focale del sistema). Inoltre, per pari diametro e lunghezza focale, questa configurazione permette una maggiore estrazione del fuoco dell'obiettivo primario rispetto alla configurazione "gregoriana".

Con questa ultima aggiunta la parte di sviluppo teorico dei telescopi riflettori si può dire conclusa, almeno fino al 1905. Quello che seguì fu lo sviluppo delle idee fino allora maturate nelle realizzazioni pratiche che presto seguirono e che verranno trattate nel capitolo seguente. In contrasto a questa situazione, per il telescopio rifrattore la situazione dal punto di vista teorico era ancora in sviluppo e malgrado l'analisi corretta sulla natura policromatica della luce da parte di Newton e del conseguente effetto nelle aberrazioni cromatiche negli obiettivi a lenti (che cancellò definitivamente la falsa impostazione di Descartes), l'erronea conclusione di Newton seconda la quale la dispersione cromatica insieme alla rifrazione della luce erano proprietà lineari comuni a tutti i materiali (e quindi una proprietà della luce) impedì, data l'alta autorità da cui proveniva, lo sviluppo degli obiettivi acromatici per oltre 50 anni ancora.

3. Il Periodo di Consolidamento - dal 1672 al 1780

Successivamente alla definizione della configurazione di Cassegrain da parte del de Bercé si aprì un periodo di consolidamento e di avanzamento tecnologico e dei metodi produttivi che ebbe luogo sostanzialmente in Inghilterra, allora la nazione guida nell'avanzamento scientifico e tecnico. Il primo a produrre un telescopio riflettore di dimensioni "ragionevoli" e comunque in grado di competere con i maggiori telescopi rifrattori di quei tempi fu John Hadley. Questi, nel 1721 presentò alla Royal Society un telescopio in configurazione newtoniana (l'unica ragionevolmente alla portata dei mezzi tecnologici di allora) di 62 pollici di lunghezza focale (157 cm) e 6 di apertura (15.2 cm) e quindi con rapporto focale pari a f/10.7. Le immagini fornite da questo riflettore erano comparabili, dichiarò la commissione di esperti della Royal Society, al migliore rifrattore disponibile, ovvero quello di Huygens da 123 piedi (37.3 m !) di lunghezza focale e di apertura analoga. Naturalmente l'immagine nel rifrattore era più luminosa che nel telescopio di Hadley.
Hadley infatti utilizzava lo speculum (come si farà per un altro secolo e mezzo) che ha una riflettività piuttosto bassa (intorno a 63%-67% nei casi migliori). Con due riflessioni necessarie in un telescopio newtoniano, il valore finale delle trasmittanza è del 42.2% (!!). La commissione della Royal Society fu anche notevolmente impressionata dalla maneggevolezza e dalle finiture meccaniche dello strumento il quale non sfigurerebbe affatto a fianco di strumenti simili fatti da autocostruttori moderni (si veda Figura 7).
I maggiori contributi di Hadley alla tecnica costruttiva dei riflettori, oltre alla crescita in termini di apertura dal telescopio di Newton, riguardano le tecniche di controllo

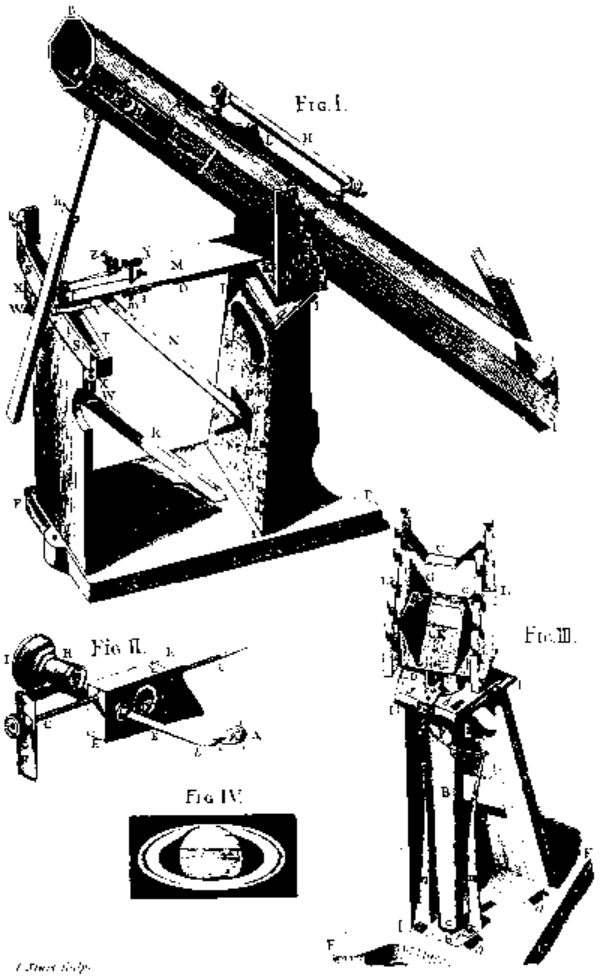


Fig.7

della qualità ottica durante la fase di produzione dello specchio. Egli inventò infatti il test di autocollimazione con "pinhole" per la verifica della figura complessiva dello specchio. Il test era (probabilmente) qualitativo e sicuramente Hadley non aveva modo di misurare l'errore trasversale rispetto alla figura richiesta. Essendo la spiegazione sulla natura ondulatoria della luce al di là da venire, questo test era unicamente concernente le problematiche di collimazione geometrica del fascio luminoso concentrato dallo specchio, non di meno rappresentò un notevole passo in avanti rispetto alle tecniche fino allora utilizzate dai costruttori. Hadley tentò anche una parabolizzazione della figura, con incerti esiti, essendo comunque la differenza tra una parabola ed un cerchio per quelle aperture e rapporti focali (f/10.3) del tutto trascurabile.

Il più grande costruttore di riflettori del tempo fu James Short, che dominò la scena durante tutto il periodo 1730-1760. Questi migliorò e raffinò le tecniche costruttive in maniera tale da poter utilizzare le forme asferiche piuttosto pronunciate richieste per il telescopio composito di Gregory. Inoltre i suoi telescopi avevano aperture relative tra f/3 e f/8 richiedendo questo una buona conoscenza delle lavorazioni delle superfici fortemente asferiche in quanto le deviazioni rispetto alla forma sferica per queste rapporti focali è rilevante. Egli fu pertanto il primo ad costruire con successo un telescopio riflettore composito e lo elevò a stato dell'arte a tal punto da mettere in ombra in maniera quasi definitiva i rifrattori a lunghissima focale del tempo. Si ricordi inoltre che la qualità richiesta all'epoca era molto alta, data l'enfasi sull'indagine planetaria.

La scelta di questa soluzione ottica (quella "gregoriana") appare evidente in luce di due requisiti. Il primo è che il secondario è ellissoidale, quindi con una deviazione rispetto alla sfera di uguale raggio di curvatura minore di un paraboloide o di un iperboloide e la seconda, forse ancora più importante, è che il secondario è concavo come il primario e quindi molto più facilmente testabile singolarmente avendo un fuoco reale. Short non ha lasciato, sfortunatamente, nessuna testimonianza scritta dei suoi metodi produttivi, come d'altronde era d'uso all'epoca ("tricks of the trade") ed è quindi difficile definire chiaramente i contributi principali alla tecnica realizzativa. Avendo prodotto complessivamente, nei circa trent'anni di attività, la cifra record di circa mille esemplari, quasi tutti nella forma "gregoriana" del telescopio riflettore composito, sicuramente padroneggiava bene quanto meno le tecniche di autocollimazione.

Nel stesso periodo in cui il telescopio riflettore eliminava quasi totalmente il rifrattore a singola lente dal campo dell'indagine scientifica, se non altro per la sua molto maggiore maneggevolezza, i progressi nella costruzione di un efficace obiettivo acromatico (doppietto acromatico) si facevano sempre più vicini alla soluzione, che fu individuata prima da Chester Moore Hall in maniera empirica (e che comunque non fu compresa nelle sue potenzialità) e poi finalmente realizzata in maniera definitiva da John e Peter Dollond realizzando dei doppietti acromatici in cui non solo l'aberrazione cromatica primaria (o longitudinale) veniva corretta ma anche l'aberrazione sferica. Il problema dell'epoca nella realizzazione di telescopi rifrattori era quello di ottenere dei grezzi di qualità sufficiente, specialmente per i vetri "crown", alla costruzione di obiettivi astronomici di media grandezza. A quel tempo un grezzo di 4 pollici di diametro era considerato già di largo diametro ed uno di 6 del tutto eccezionale. Bisognerà attendere i lavori di Fraunhofer e di Guinand nei primi decenni del secolo diciannovesimo perché i processi chimico-fisici di fabbricazione dei vetri delle proprietà ottiche richieste vengano pienamente compresi. Ciò non di meno, già con un obiettivo di Dollond da 3.8 pollici di apertura, Maskelyne nel 1777 riuscì a separare Eta Coronae Borealis con una separazione di 1 secondo d'arco.

4. Sir William Herschel - Periodo 1780-1800

William Herschel è stato non solo uno dei più grandi astronomi di tutti i tempi ma probabilmente anche uno dei più grandi costruttori di telescopi di sempre. Arrivato tardi ad occuparsi di astronomia (dopo l'arrivo in Inghilterra) all'età di 35 anni, per mancanza di mezzi finanziari (anche allora i telescopi avevano prezzi "astronomici") si decise alla costruzione di un telescopio. Avendo avuto modo di provare sia i rifrattori "lunghi" che i riflettori in configurazione "Gregory" si decise per questi ultimi. Presto realizzò, però, che i problemi di allineamento tra primario e secondario e quelli di costruzione delle figure asferiche corrette per il primario e per il secondario richieste alla configurazione gregoriana erano molto difficili da risolvere. Si decise quindi di passare alla forma newtoniana del riflettore che ne era scevra. Herschel realizzò che la differenza tra una sfera

ed un paraboloide per i rapporti focali da lui utilizzati (f/12-f/13) era insignificante per la qualità finale dell'immagine e che il problema costruttivo reale era quello di realizzare delle superfici sferiche quanto più "perfette" possibile piuttosto che tentare la difficile e spesso fallimentare strada dell'asfericizzazione. Questa intuizione (basata però su solide basi matematiche ottenute derivando lo sviluppo in serie binomiale dell'equazione del cerchio) gli permise il più significativo balzo in avanti dall'epoca di Galileo in termini di capacità raccolta della luce, pur mantenendo il livello qualitativo più alto dell'epoca. Inoltre a Herschel va accreditata l'ideazione dello strumento di lucidatura a pece greca con intagli tuttora in uso nel campo della costruzione degli specchi (amatoriali e non).
Fu con un telescopio di sua fabbricazione da 7 piedi di lunghezza focale (212 cm) con un apertura di 6.2 pollici (15.7 cm) che egli fece la famosa scoperta della natura planetaria di Urano, nel 1781. Per lo specchio utilizzò una lega di speculum al 27% di stagno e 73% di rame. Il maggior contenuto di rame, sebbene rendesse la lega più facile da lavorare, rendeva lo specchio più prono all'annerimento. Nel frattempo lavorava ad un telescopio da 20 piedi di lunghezza focale (6 m) e di 18.8 pollici di apertura (47.7 cm) che sarebbe stato quello usato per compilare buona parte della famosa lista di 2500 oggetti nebulari che porta il suo nome e riportato in Figura 8. Questo telescopio, installato su un supporto rotante su binario circolare e con una "montatura" di tipo alt-azimutale regolabile con un ingegnoso sistema di contrappesi gli permetteva l'intera visione della volta celeste.

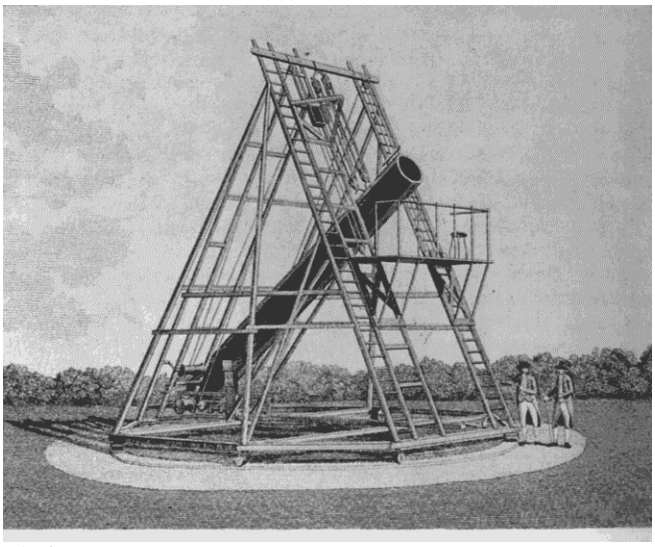


Fig.8

Questo telescopio, come tutti gli altri riflettori dei suoi tempi, utilizzava lo speculum come materiale. Herschel determinò una riflettività del 67% per i suoi specchi e per evitare ulteriori riduzioni del fattore di trasmissione si decise ad utilizzare la visione frontale obliqua (si veda ancora la Figura 1), come probabilmente aveva tentato Zucchi quasi due secoli prima. Questa configurazione ottica porta ancora il suo nome è viene detta "herscheliana". Nonostante tutta l'enorme attività osservativa e gli altri impegni derivanti dal suo titolo di "Royal Astronomer" trovò il modo di costruire e vendere una sessantina di riflettori di media taglia, sia in configurazione newtoniana che herscheliana.

Incoraggiato dal successo nella costruzione del 20 piedi Herschel intraprese la costruzione di un riflettore ancora più grande, di 40 piedi (12 m!) di lunghezza focale e con un'apertura relativa di f/10, che per l'epoca era un vero "mostro" (vedi Figura 9).

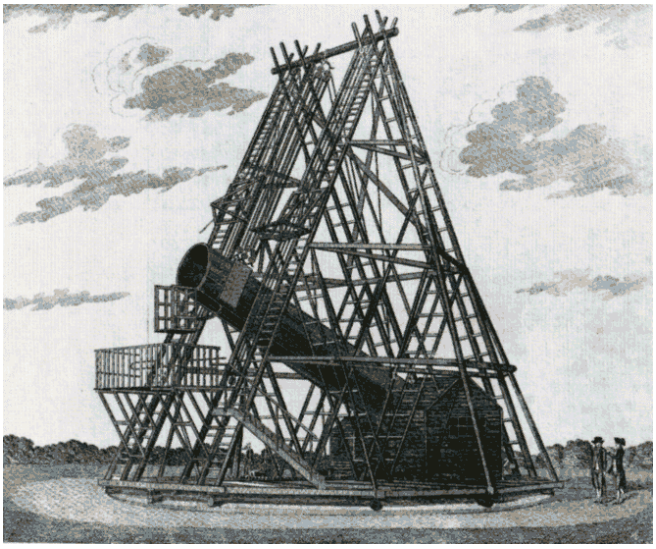


Fig.9

A causa dei problemi relativi alla fusione di un grezzo per il primario da 1.22 m di diametro egli fu costretto ad aumentare il contenuto di rame della lega, peggiorando così i problemi di annerimento dello speculum. Questi problemi furono anche esacerbati dalla scarsa comprensione (e poca esperienza) delle problematiche relative al raffreddamento di pezzi così grandi (che richiedono raffreddamenti a temperatura controllata per tempi molto lunghi) ed il secondo grezzo si ruppe per cristallizzazione e stress termico. Quando infine il primario fu lavorato e montato sul telescopio, data il suo basso spessore, necessario sia per problemi di fucinatura che per ridurre i tempi di raffreddamento durante le sessioni osservative, e al sistema di sostegno consistente in un anello di acciaio sorreggente il primario sul bordo esterno, mostrò elevati problemi di flessione per grandi angoli di altitudine. Il suo più grande telescopio fu quindi un relativo fallimento se paragonato al 20 piedi e non diede mai le prestazione che Herschel aveva sperato. Anche in questo telescopio e per le stesse ragioni Herschel adottò la configurazione a visione frontale che porta il suo nome.
La qualità dei riflettori di Herschel era molto alta ed in un certo senso potrebbero essere considerati gli AstroPhysics dell'epoca. Dalle testimonianze scritte e dagli esperimenti di Herschel per determinare la qualità delle sue ottiche (nonché dalle sue scoperte e osservazioni) si può arrivare alla conclusione che i suoi telescopi, ivi incluso quello da 20 piedi, erano in realtà limitati solo dal "seeing" del suo sito osservativo, una situazione che non verrà di molto migliorata prima del ventesimo secolo. Alcuni dei più piccoli poterebbero giustamente essere definiti "diffraction limited". Egli determinò, attraverso una ben ingegnata prova in luce diurna, che un telescopio da 8.8 pollici di apertura produceva un disco "reale" (inteso come disco d'Airy) di 1.25 secondi d'arco, suggerendo chiaramente che le prestazioni di quest'ultimo fossero "diffraction limited". Altra prova indiretta viene dalla configurazione "a vista frontale" adottata da Herschel. Questa soluzione porta ad

avere sia coma (maggiormente) che astigmatismo (meno) al centro dell'oculare dato che si "guarda" il fascio luminoso su un piano inclinato rispetto alla direzione di incidenza della luce (situazione questa simile a quella che si ottiene utilizzando un'ottica scollimata). Per il telescopio da 20 piedi è presumibile che l'errore dovuto al coma fosse intorno ai 0.3 arcosecondi e qualcosa più del doppio per il 40 piedi. Tuttavia questo non impedì l'attività osservativa implicando che la qualità ottica totale fosse piuttosto funzione del "seeing" che delle aberrazioni insite nella figura dello specchio primario o della sua inclinazione.
In pratica con il lavoro di Herschel si arrivò al punto in cui progressi ulteriori erano limitati non tanto dalla qualità ottica degli specchi ma dai problemi meccanici dovuti alle crescenti dimensioni degli obiettivi.

5. Dal 1840 al 1865 - I grandi telescopi a speculum

Nel diciannovesimo secolo il pendolo della rivalità tra riflettori e rifrattori volse decisamente a favore di quest'ultimi, soprattutto per il grande lavoro teorico-pratico di Fraunhofer sulle proprietà dei vetri ottici e la definitiva trattazione sul doppietto acromatico, ancor oggi chiamato (in una delle due varianti di base) con il suo nome. Non di meno i telescopi riflettori raggiunsero, in quel periodo, delle dimensioni notevoli (telescopio di Lord Russe (William Parsons) da 1.82 m di diametro) e si assistette all'introduzione di notevoli progressi tecnologici così come a notevoli fallimenti.
Lord Rosse intraprese una estensiva campagna di indagine tecnologica per la costruzione del suo telescopio da 1.82 m di diametro (conosciuto come il Leviatano di Parsontown e mostrato in Figura 10) e avente un rapporto focale di f/9 che rimase, fino ai primi anni del '900, il più grande telescopio mai costruito.

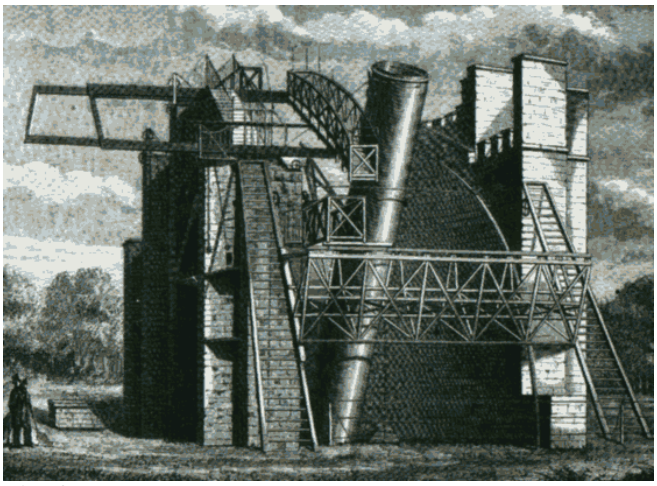


Fig.10

Conscio delle difficoltà incontrate da Herschel durante la forgiatura dei grezzi utilizzati per il telescopio da 40 piedi, Rosse raffinò la tecnica di stabilizzazione della lega di speculum lasciando il grezzo a raffreddare a temperatura controllata ed utilizzando una lega ottimale (68.2% di rame e 31.8% di stagno) per lo speculum. Grazie quindi a queste nuove tecnologie di "processo" Lord Rosse poté quindi utilizzare una lega a più alto contenuto di stagno di quelle usate precedentemente per grandi grezzi e così ottenere degli specchi meno proni all'annerimento e a più alta riflettività. Un'altra innovazione tecnologica (specialmente guardando in retrospettiva) fu l'introduzione di grezzi assemblati da sezioni parziali, come mostrato nella figura seguente, riuscendo così ad ottenere degli specchi molto rigidi e al contempo molto leggeri (se paragonati a quelli monolitici) che utilizzò per uno specchio primario da 90 cm (vedi Figura 11). Rosse trovò che le prestazioni ottiche degli specchi così costruiti non era diversa da quelli tradizionali. Per il telescopio da 1.82 m comunque egli si avvalse di specchi monolitici.

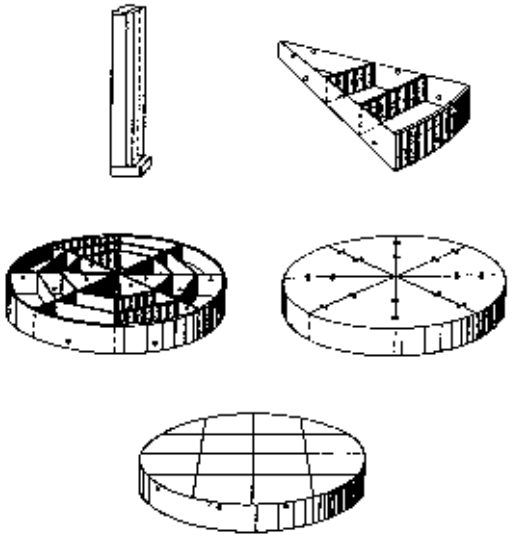


Fig.11

Per lo specchio da 1.82 m, così come per il precedente da 90 cm Rosse adottò il sistema di supporto detto "wiffle tree" ed inventato da Thomas Grubb. Questo sistema permette di scaricare il peso dello specchio senza creare delle zone di tensione che creerebbero delle deformazioni dello specchio e quindi delle aberrazioni astigmatiche dell'immagine. Questo sistema è largamente adottato nei telescopi riflettori amatoriali ed anche da alcuni di quelli professionali più piccoli. Il sistema utilizzato da Lord Rosse aveva 82 punti di supporto e non ebbe nessuno dei problemi di flessione che afflissero il 40 piedi di Herschel.
Dal punto di vista dei progressi nella tecnologia ottica, Rosse comprese perfettamente la necessità di parabolizzare il suo specchio primario data la dimensione e il rapporto focale, cosa che fece asportando (in linea quindi con le esperienze precedenti) materia dal bordo del disco sferico e quindi producendo una sezione parabolica avente uguale raggio di curvatura della sezione circolare tangente nel vertice della parabola. Egli era altresì a conoscenza del fatto che le sezioni paraboliche non producono delle immagini perfette per posizioni assiali dell'oggetto vicine al fuoco teorico e quindi testò i suoi specchi con delle "maschere" di carta per verificare la qualità di finitura delle diverse zone radiali (che in buona approssimazione si possono assumere come sferiche) e calcolò per ciascuna di esse lo scostamento dal fuoco teorico. Da quanto si sa, egli fu il primo ad introdurre questo metodo ancora ampiamente usato. Le ottiche realizzate da Rosse, così come quella di Herschel per il telescopio da 20 piedi, avevano una risoluzione limitata esclusivamente dal "seeing" locale.
Egli fu inoltre il primo a realizzare efficacemente un macchina per la lavorazione degli specchi (per giunta

azionata da una macchina a vapore), fondamentale nella riduzione del tempo necessario per le prime fasi di lavorazione degli specchi, altrimenti lunghissime dati i grandi diametri usati da Rosse.
Avendo riconosciuto anche che il sistema di visione frontale adottato da Herschel avrebbe prodotto una quantità per lui inaccettabile di coma nell'immagine assiale egli ritornò alla configurazione newtoniana, cosa resa indubbiamente più facile dalla più alta riflettività della sua lega di speculum. Il suo telescopio da 1.82 m fu completato nel 1845 e con esso Rosse fu il primo in grado di rivelare la struttura a spirale delle galassie esterne e riuscì anche a scorgere la presenza di stelle e ammassi globulari nei bracci di quest'ultime, avvalorando così in un certo modo l'idea degli "universi - isola" di Laplace e Kant.
La stessa parte meccanica presentò delle notevoli migliorie rispetto al telescopio da 40 piedi di Herschel. Riconosciuti gli enormi problemi meccanici di manovra e puntamento di telescopi del peso di svariate decine di tonnellate (in un epoca in cui le macchine erano ancora manovrate dalla forza muscolare) egli (saggiamente) rinunciò alla possibilità di esplorare a 360° il cielo notturno adottando una montatura alt-azimutale che permetteva la visione di un'arco di cielo di 160° sul meridiano e +/-12° di larghezza in azimuth, permettendo quindi l'osservazione continua della stessa area per circa un'ora e mezza per un oggetto vicino all'equatore. L'enorme tubo scorreva su supporti laterali per mezzo di cuscinetti a rotolamento e poteva essere inclinato per mezzo di un sistema di contrappesi e di cunei. Per proteggere il tubo ottico dalle folate di vento tutto il sistema era montato tra due mura che lo proteggevano sui due lati.
Contemporaneo di Rosse, William Lassel fu un'altro grande costruttore dell'epoca. Come Rosse egli utilizzava una lega di speculum ricca in stagno consentendo quindi una più alta riflettività e, padroneggiano anch'egli le tecniche di raffreddamento controllato delle fusioni, riuscì a realizzare specchi di notevole grandezza, fino a 1.22 m di diametro. I suoi contributi alla tecnologia dei telescopi, come quelli di Rosse, sono stati anch'essi notevoli ed in particolar luogo egli introdusse:

1) Il sistema di leve astatiche per il supporto del primario
2) Il sistema di tubi in traliccio per il tubo ottico, consentendo così la ventilazione del pr imario
3) La prima montatura equatoriale a forcella
4) Tubo rotante per consentire un facile accesso all'oculare da parte dell'osservatore.

Il suo più grande telescopio, che incorporava tutte queste innovazioni, fu un newtoniano da 1.22 metri di apertura a f/9.2 installato a Malta nel 1862 (vedi Figura 12).
Un altro importante contributo, se non altro per gli sviluppi futuri, fu da dato James Nasmyth il quale realizzò, duecento anni dopo la sua descrizione teorica, il primo telescopio riflettore composito in configurazione Cassegrain, ovvero con specchio secondario convesso. Egli inoltre introdusse poi quello che si chiama "fuoco Nasmyth". In questa configurazione il fascio ottico convergente del secondario viene prelevato con un specchio piano a 45° e inviato fuori Questo consente una posizione fissa dell'osservatore rispetto all'oculare se questi ruota insieme al tubo ottico. In nuce questo telescopio rappresenta l'antesignano di tutti i moderni telescopi dotati di fuoco "Nasmyth" ed in particolare il telescopio NTT da 3.5 m dell'ESO. Della qualità ottica del

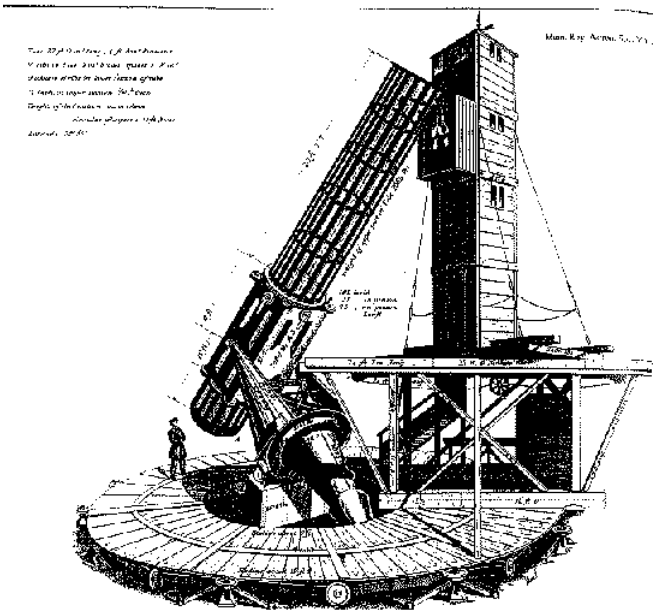


Fig.12

dal tubo attraverso l'asse cavo di altitudine (si veda anche la Figura 13).

Fig.13

telescopio al fuoco di "Nasmyth" non si sa molto poiché egli osservava principalmente Sole e Luna in quella posizione focale.

L'ultimo e potenzialmente il più innovativo dei grandi riflettori del diciannovesimo secolo in speculum fu il riflettore da 1.22 m di apertura di Melbourne (vedi Figura 14), il quale tuttavia si rivelò come un clamoroso fallimento.
Le caratteristiche del riflettore di Melbourne erano sostanzialmente innovative, specialmente per la configurazione ottica adottata. In breve queste possono essere riassunte come segue:

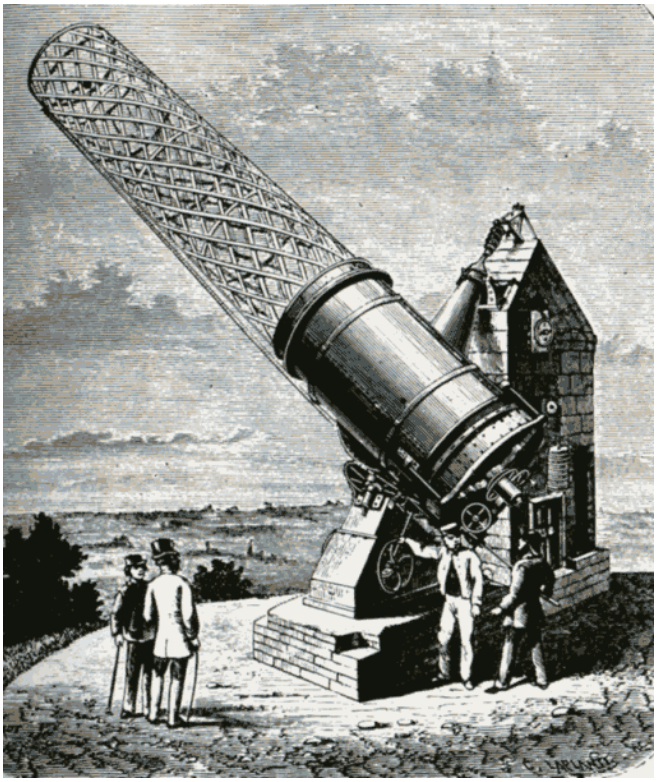


Fig.14

1) Configurazione Cassegrain (oggigiorno si direbbe "classica") con un primario da f/7.9, il più veloce costruito in quelle dimensioni fino ad allora. Il rapporto focale al fuoco Cassegrain era di f/41.6. Questo telescopio fu il primo a sfruttare (nei limiti della qualità ottica ottenibile al tempo) fino in fondo l'effetto teleobiettivo della configurazione Cassegrain riducendo considerevolmente la lunghezza del tubo ottico.

2) Assenza di fuoco Newton, con conseguente semplificazione meccanica e più facile accesso all'oculare.

3) Tubo ottico costituito da struttura leggera aperta a traliccio, per ridurre sia il peso che la resistenza aerodinamica al vento e migliorare lo scambio termico del primario.

4) Montatura equatoriale "all'inglese" di notevole leggerezza e stabilità.

Il telescopio fu installato nei pressi di Melbourne nel 1869, nell'Australia meridionale, per condurre un'estesa campagna osservativa del profondo cielo australe, come seguito all'attività di catalogazione e osservazione condotta da John Herschel (figlio di William) nei cieli australi di Città del Capo.
Per l'ottica il comitato di esperti che sovrintendeva al progetto, pur avendo considerato la allora nuovissima tecnologia dell'argentatura su specchi in vetro, optò per il più tradizionale speculum. Questa scelta si rivelò catastrofica essendo il clima di Melbourne umido, caldo e soggetto a notevoli sbalzi termici e quindi particolarmente favorevole all'ossidazione del rame contenuto nella lega. Per riportare la riflettività ai valori (già non alti) originali era allora necessario rilucidare gli specchi, operazione questa gravosa e richiedente notevole esperienza nei test ottici, esperienza questa interamente mancante sul luogo. Spesso, a causa delle frequenti rilucidature dello specchio in speculum, si usava costruire non già un solo primario ma almeno due (Lord Rosse ne costruì appunto due per il suo Leviatano) in modo da poter continuare l'attività osservativa nel lungo periodo di rilucidatura e conseguente rifigurazione dello specchio. Sebbene per il telescopio di Melbourne fossero stati costruiti due specchi primari, uno di essi fu danneggiato durante le operazioni di rimozione della ceralacca con cui erano stati "imballati" per la spedizione dall'Inghilterra, riducendo quindi notevolmente i gradi di libertà disponibili nella gestione del telescopio medesimo.
Questo, unito alla pessima scelta del sito osservativo (troppo ventoso per la lunghezza focale effettiva del sistema) e all'ancor peggiore gestione del progetto portò a ritardi, rotture e malfunzionamenti e produsse un periodo osservativo complessivo di non più di 15 anni. In breve, dopo l'esperienza di Melbourne, per molti anni i telescopi riflettori non vennero considerati degli strumenti sufficientemente affidabili per una seria ricerca scientifica ed il testimone passò, per l'ultima volta, ai grandi rifrattori.

Bibliografia:

"Reflecting Telescope Optics - Vol.I" di Raymond H. Wilson, Springer Verlag
"Lunettes et Telescopes" di D.A. Couder, Blanchard Parigi

⊗

Andrea Tasselli è nato a Roma nel 1962 e si è laureato in Ingegneria Nucleare all'Università di Roma "La Sapienza". Si dedica principalmente all'osservazione visuale degli oggetti del profondo cielo. Si occupa di ottica astronomica e di autocostruzione da diversi anni.

LA NASCITA DELLA TERRA E DELLA SUA ATMOSFERA

di Piter Cardone picard.treuno@tiscalinet.it

Un peso decisivo per stabilire quale delle teorie che cercano di spiegare l'origine della vita sia più accettabile scientificamente spetta alla composizione dell'atmosfera primordiale della Terra.
E' importante, infatti cercare di chiarire, soprattutto nel caso delle teorie che chiamano in causa materiale extraterrestre, se l'atmosfera primordiale fosse di tipo riducente od ossidante, poiché la presenza di molecole organiche di origine interplanetaria o la sintesi di tali molecole nell'atmosfera della Terra può essere spiegata solo ammettendo l'assenza di ossigeno libero nell'atmosfera stessa (atmosfera riducente). Vediamo, quindi, come questa si è originata e, poi, secondo quali criteri alcuni ipotizzano un'atmosfera primitiva di tipo riducente ed altri di tipo ossidante.

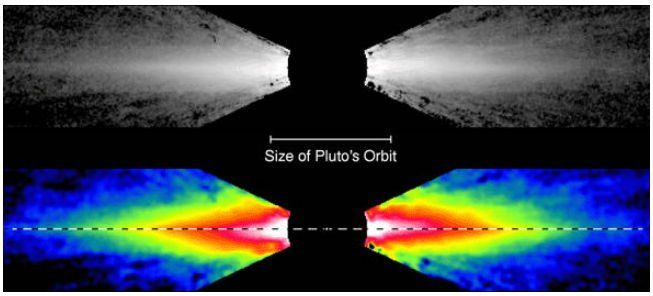


Fig.1 - La nebulosa che avvolge Beta Pictoris ripresa dall'HST-WFPC2; è ovvio che le dimensioni della nebulosa protosolare fossero molto maggiori di quelle odierne (la foto è stata tratta dal sito internet dell'Osservatorio di Padova).

Circa 4-5 miliardi di anni fa, in una zona della Galassia un po' più vasta di quella oggi occupata dal Sistema Solare, vi era una nebulosa protosolare nella quale avevano luogo due processi distinti: la segregazione della parte "polverosa" dal gas (idrogeno ed elio per oltre il 98%) ed un successivo processo di aggregazione planetaria. La materia costituente la nube primordiale, però, non venne ripartita egualmente tra i pianeti interni e gli esterni, e ciò per due ordini di motivi:

> *1) l'azione del flusso di radiazione Uv e del fortissimo "vento" di particelle generato dal giovane Sole durante la fase T-Tauri, che avrebbe sospinto verso l'esterno la maggior parte del gas;*
>
> *2) la formazione dei pianeti giganti, che avrebbe impedito, per la potente forza gravitazionale che li caratterizza, un ulteriore richiamo di gas da parte dei pianeti rocciosi in formazione nella regione interna del Sistema Solare.*

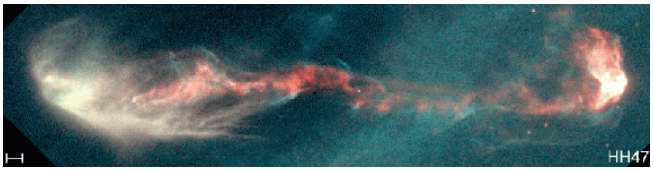


Fig.2 - Il vento stellare durante la fase T-Tauri ripreso dall'HST-WFPC2 (la foto è stata tratta dal sito internet dell'Osservatorio di Padova)

Prima che il Sole entrasse nella fase T-Tauri, quindi, la Terra doveva avere un'atmosfera simile a quella di Giove (costituita cioè da idrogeno, elio, metano - CH_4 -, ammoniaca - NH_3 - ed acqua - H_2O - allo stato di vapore) *(1)* che, continuando ad accumularsi, avrebbe contribuito all'aumento della temperatura in superficie fino a che questa fosse diventata magma, nel quale si sarebbero disciolti parte dei gas atmosferici. Dopo l'innesco della fase T-Tauri, che soffiò via l'atmosfera primordiale, la Terra sarebbe rimasta per un certo tempo spoglia dell'atmosfera, prima che essa stessa se ne creasse una tutta nuova, tra 4,4 e 4,2 miliardi di anni fa, grazie all'evaporazione di ghiacci portati dagli ultimi planetesimi (comete e corpi asteroidali), al degassamento ed al vulcanesimo; quest'atmosfera conteneva principalmente H_2O (vapore), azoto molecolare - N_2 - e anidride carbonica - CO_2 -, senza dimenticare la liberazione dei gas discioltisi nel magma durante le fasi precedenti. A questo punto, va rimarcato con forza il ruolo decisivo dell'acqua nella formazione dell'atmosfera attuale e in quella della vita.

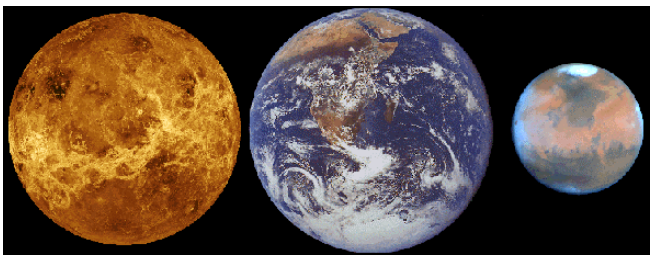


Fig.3 - I pianeti interni (la foto è stata tratta dal sito internet dell'Osservatorio di Padova)

Nella prima parte, è stato detto che fondamentali parametri per lo sviluppo della vita sono, tra gli altri, la temperatura del pianeta e la presenza di acqua liquida; ed è proprio qui che diventano chiare le differenze con Venere e Marte.
La Terra aveva una temperatura più bassa di quella di Venere perché più lontana dal Sole (il calore interno conta relativamente poiché, viste le somiglianze tra i due pianeti, si può considerare all'incirca della stessa entità), per cui il vapore acqueo prodotto per degassamento, attività vulcanica ed evaporazione dei ghiacci portati dai planetesimi, ha potuto raggiungere, in atmosfera, la saturazione, condensando e formando gli oceani. La formazione di

grandi quantità di acqua liquida è stata importantissima perché ha potuto dare il via ad un primordiale "ciclo del carbonio", uno dei cicli biogeochimici fondamentali per la vita sulla Terra: negli oceani, infatti, si è disciolta, sotto forma di carbonati, la stragrande maggioranza della CO_2 (secondo alcuni calcoli, negli oceani sarebbe attualmente disciolta una quantità di CO_2 pari a 50 volte quella presente in atmosfera). Non si è arrivati, quindi, alla condizione di Venere, sul quale la temperatura più alta ha impedito la condensazione del vapore acqueo in oceani e la dissoluzione in essi della CO_2, che è rimasta in atmosfera fungendo da termocoperta!

Su Marte, invece, la temperatura (dipendente da irraggiamento solare e calore interno) sarebbe stata troppo bassa per permettere la formazione di acqua liquida se il pianeta non avesse potuto contare sull'anidride carbonica (principalmente quella di origine endogena, vulcanica). Questa garantiva al suolo una temperatura mite grazie sia all'effetto serra che all'aumento della pressione atmosferica al suolo; ma quando l'attività vulcanica ed i fenomeni di degassamento ebbero termine (Marte è infatti troppo piccolo per "sostenere" a lungo un'attività vulcanica), calò anche la temperatura superficiale, portando alla scomparsa dell'acqua liquida (secondo alcuni, vi furono molti cicli di comparsa e scomparsa di acqua, l'ultimo dei quali verificatosi circa 300 milioni di anni fa; altri invece sostengono che acqua "stagionale" sia tuttora presente sul pianeta rosso). Si può quindi concludere che la presenza di acqua su Marte è durata fin quando il calore rilasciato dagli isotopi radioattivi all'interno dal pianeta ha funzionato da motore per i fenomeni vulcanici.

Fin qui le ipotesi teoriche sull'origine dell'atmosfera primordiale. Ma l'atmosfera era di tipo ossidante o riducente?

H. C. Urey, dell'Università di Chicago, premio Nobel per la chimica, supponeva che l'atmosfera primordiale fosse riducente (ricca di gas contenenti idrogeno come CH_4 ed NH_3), e ciò ispirò l'esperimento di Miller, del quale parleremo fra un po'. Secondo recenti esperimenti di laboratorio e ricostruzioni al calcolatore dell'atmosfera, però, le radiazioni Uv di origine solare avrebbero, nel caso l'atmosfera fosse stata riducente, distrutto le molecole contenenti idrogeno presenti nell'atmosfera, perché non filtrate dallo schermo di ozono (se non c'era ossigeno…), causando la perdita nello spazio dell'idrogeno libero.

Questi risultati fanno ritenere che i componenti più abbondanti dell'atmosfera fossero anidride carbonica (CO_2) e azoto molecolare (N_2), espulsi dai vulcani e dalle rocce per degassamento: questo tipo di atmosfera, ossidante, non avrebbe favorito la sintesi né di amminoacidi, né di altre molecole fondamentali per lo sviluppo della vita. Però, altri studi indicano che le nubi potrebbero aver protetto i gas contenenti idrogeno dalle radiazioni ultraviolette; contemporaneamente, il vento solare e i raggi cosmici potrebbero aver favorito la sintesi di idrogeno libero - e, di conseguenza, di CH_4 ed NH_3 - dalla dissociazione di molecole d'acqua.

Il seguente scenario potrebbe essere considerato abbastanza verosimile.

è stato detto che l'atmosfera primordiale, ad un certo punto, era satura di vapore acqueo, e che questo cominciò a condensare, formando gli oceani. Questo meccanismo (condensazione per saturazione) continua fino a che la temperatura atmosferica si mantiene sopra i -50°C: a questo valore, infatti, il vapore acqueo condensa spontaneamente, per cui più in alto di questo limite non può proprio salire (tale temperatura è raggiunta dall'atmosfera terrestre a circa 11 km sul livello del mare).

Su questo strato gassoso di H_2O agivano indisturbati i raggi ultravioletti solari; quelli di lunghezza d'onda appropriata (minore di 2000 Å) davano il via ad un fenomeno dissociativo noto come "fotolisi dell'acqua", liberando ossigeno. Quest'ultimo, che a -50°C non condensa, passa in parte sopra lo strato di vapore acqueo sotto forma di ozono (O_3), assorbendo gli Uv e proteggendo lo strato gassoso di vapore acqueo prima che questi lo raggiungessero (si ritiene che questo meccanismo di protezione sia divenuto efficace quando l'ossigeno raggiunse un valore di pressione parziale nell'atmosfera pari almeno ad 1/1000 di quello attuale). A tal proposito, un'altra importante differenza tra la Terra e Venere è che, su quest'ultimo, gli Uv solari hanno potuto distruggere tutto il vapore acqueo in atmosfera, liberando idrogeno (fuggito in gran parte nello spazio) e ossigeno (che ha formato ossidi sulla crosta). Sulla Terra ciò non è accaduto soprattutto perché la maggior parte dell'H

O è stata preservata dalla decomposizione fotolitica grazie al fatto di essere riuscita a passare allo stato liquido proprio per il fenomeno della condensazione per saturazione.

L'ossigeno, però, non assorbe gli Uv di lunghezza d'onda pari a 2500-3500 Å (che distruggono le molecole biologiche); questi, quindi, potevano arrivare fino alla crosta, e potevano essere schermati solo da uno strato d'acqua di qualche metro. Ciò escluderebbe la vita sulla terraferma o in piccole pozze, ma non la formazione di molecole organiche complesse ad opera degli Uv; la profondità dello strato protettivo d'acqua, poi, non doveva essere eccessiva, altrimenti la scarsità di luce di appropriata lunghezza d'onda non avrebbe favorito la comparsa della fotosintesi. Per bloccare la frazione di Uv biologicamente letale almeno al livello superficiale dell'oceano, rendendolo quindi tutto disponibile alla vita, la pressione parziale dell'ossigeno libero doveva arrivare a circa 1/100 dell'attuale.

Il contributo a questo aumento di ossigeno libero è arrivato, probabilmente, dalla comparsa delle prime forme bentoniche (cioè di mare profondo) che eliminavano ossigeno (sia forme eterotrofe che i primi autotrofi fotosintetici). Alcune nuove ipotesi, poi, complicano (o semplificano, a seconda dei punti di vista) il quadro, chiamando in causa un apporto di alcuni tipi di molecole, i chinoni, che si ritiene fossero presenti nell'atmosfera primordiale. Questi composti possono aver giocato un duplice ruolo nello sviluppo della vita: vista la loro capacità, dipendente dalla struttura chimica, di assorbire Uv, potrebbero aver protetto la superficie del pianeta prima dell'avvento del più efficiente e abbondante ozono; possono, inoltre, vista la loro capacità di accumulare e cedere elettroni mediante semplici processi di ossidoriduzione, essere entrati a far parte delle primordiali forme di vita capaci di realizzare un primitivo meccanismo fotosintetico.

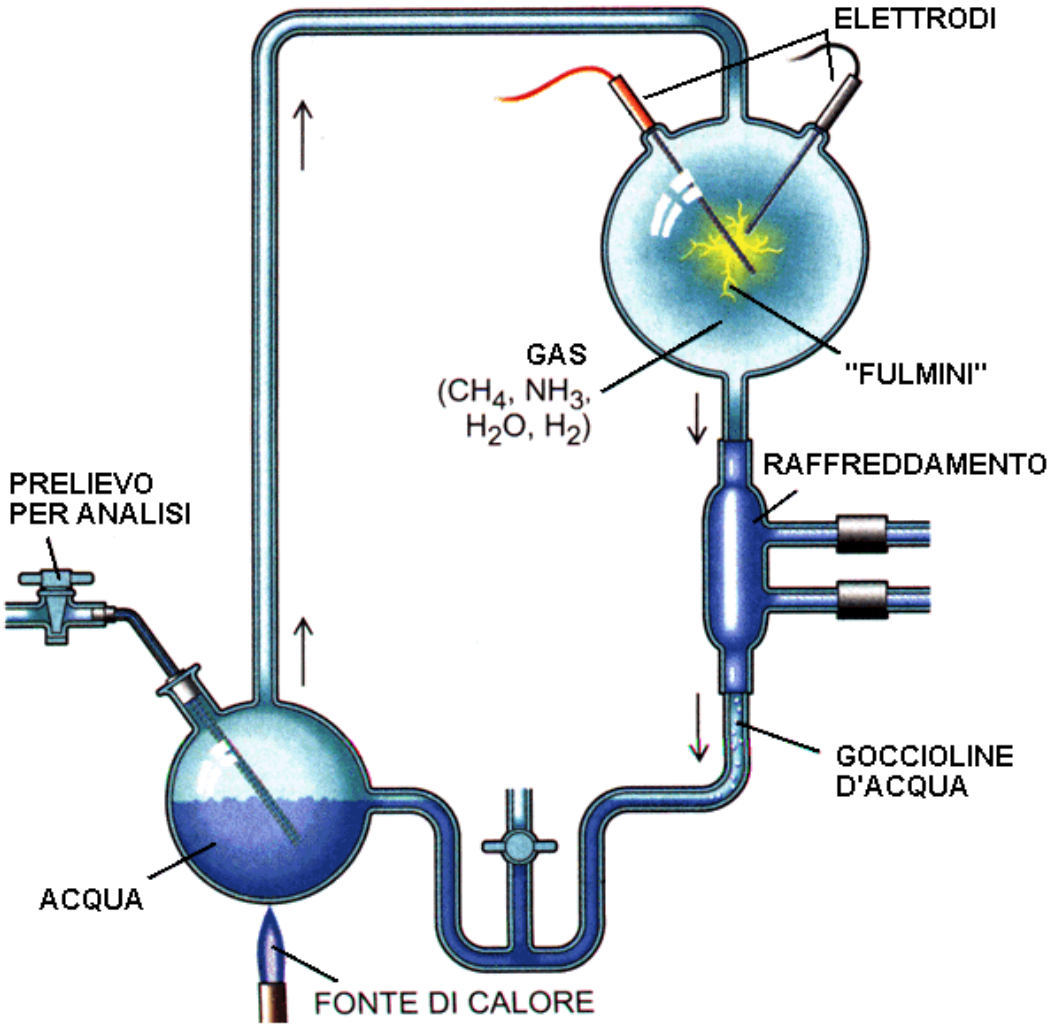
LO STATO PREBIOTICO: IL LABORATORIO

Il fatto che, in determinate condizioni fisico-chimiche, nello spazio o sulla Terra si formino i "mattoni" fondamentali della vita (i già citati amminoacidi, che posti in sequenza formano le proteine; gli acidi nucleici; i lipidi; ecc.) non è certamente la geniale trovata di uno scrittore di

fantascienza; questi elementi sono stati effettivamente scovati, per mantenerci entro i confini del nostro Sistema Solare, sulle comete e sugli asteroidi "piovuti" sul nostro pianeta, ma anche esperimenti di laboratorio, nei quali si riproducevano condizioni simili a quelle regnanti sul nostro pianeta circa 4 miliardi di anni fa, hanno permesso di raggiungere risultati notevoli.
E' il caso del celeberrimo (chi non ne ha mai sentito parlare scagli la prima provetta!) esperimento di S.L. Miller (1953), nel quale il nostro eroe pose in una bolla di vetro una miscela di acqua, ammoniaca, metano e idrogeno molecolare (per riprodurre un'atmosfera di tipo riducente, come quella ipotizzata per il nostro pianeta tanti miliardi di anni fa), sottoponendola sia al fuoco di un fornello (per simulare l'alta temperatura) che a scariche elettriche ad alto potenziale (per simulare i fulmini); orbene, dopo qualche settimana, analizzando quel "brodo puzzolente" (come egli stesso lo definì), Miller vi trovò molti composti organici, fra cui alcuni amminoacidi (questi presenti, però, come miscele racemiche, composte cioè al 50% dagli enantiomeri D ed L dei vari amminoacidi).
A questo seguirono molti altri esperimenti, sostanzialmente simili a quello di Miller (si parte sempre da un miscuglio di sostanze inorganiche e organiche semplici), due dei quali meritano un po' di attenzione. Uno di questi risale a trentacinque anni fa (1965), e fu svolto da Ponnamperuma; la "variazione sul tema" è l'esposizione del "brodo" non all'azione del calore e dell'elettricità, ma a quella dei raggi ultravioletti (un po' come avviene nello spazio interplanetario); risultato: Ponnamperuma ritrovò in questa miscela persino i nucleotidi, quelle molecole che, come già detto, sono alla base della struttura del DNA e dell'RNA. Il secondo, invece, è opera di Juan Oró (1961), che dimostrò come fosse possibile preparare amminoacidi da semplici miscele di acido cianidrico e ammoniaca in soluzione acquosa: con queste semplici reazioni chimiche, inoltre, la più abbondante tra le molecole complesse presenti risultò l'adenina. Quest'ultima, come già detto, è una delle quattro basi azotate che formano il DNA e l'RNA; inoltre rappresenta la struttura portante di molecole, come l'adenosintrifosfato (ATP, il principale fornitore di energia nella stragrande maggioranza degli organismi aerobi), il FAD ed il NAD (rispettivamente flavin-adenin-dinucleotide e nicotinammide adenin-dinucleotide, trasportatori di elettroni nelle reazioni metaboliche), praticamente ubiquitarie tra le pagine di un libro di biochimica.

Approfondimento: L'esperimento di Miller

Nel corso del suo esperimento, Miller mise a bollire, per mezzo di un fornello, un "mare" di acqua in un pallone; in un altro pallone si trovava una miscela gassosa ("atmosfera" di metano, ammoniaca, idrogeno e vapore acqueo), sottoposta all'azione di scintille ("fulmini"). Tutti i composti che si formavano in quest'ultimo pallone venivano raffreddati da un condensatore e fatti sciogliere in "mare". Dopo una settimana, Miller analizzò quello che egli stesso definì "brodo puzzolente", trovandovi numerosi composti organici.



Altri studi indicano che anche le altre basi azotate contenute negli acidi nucleici si possono formare per reazione tra l'acido cianidrico e due altri composti, dicianogeno (N=C-C=N) e cianoacetilene (H-C=C-C=N), presenti in un'atmosfera riducente. Tutto ciò porta a concludere che, in determinate condizioni, i più importanti costituenti delle proteine e degli acidi nucleici erano presenti sulla Terra al momento del passaggio dal non vivente al vivente.
Quello di Miller ha il merito di essere il capostipite di tutta una serie di esperimenti che hanno portato gli studiosi ad una discreta conoscenza dello stadio prebiotico, cioè di quegli elementi che, uniti insieme, avevano la potenzialità di originare la vita, anche se, come già detto, non si è ancora certi della correttezza dei presupposti sui quali gli esperimenti stessi si basano.
Una considerazione: molti possono essere scettici riguardo alla possibilità che le molecole "chiave" della vita biologica, come amminoacidi e nucleotidi, si possano ritrovare sulle comete o sugli asteroidi. Le pubblicazioni specializzate in Astronomia, però, riportano continuamente dati sperimentali ottenuti con i mezzi d'indagine propri di questa scienza, ed un breve resoconto di alcuni di questi dati sarà oggetto di un prossimo articolo.

QUANTI ANNI HA LA VITA?

Nelle antichissime rocce nei pressi di Fort Victoria (Zimbabwe, Africa meridionale) e di Pilbara Block (Australia nord-occidentale), impronte lasciate da "qualcosa" assai simile ad alcune colonie di batteri attuali (Stromatoliti) indicano che tre miliardi e mezzo di anni fa (l'età di tali rocce), il passaggio dalla non-vita alla vita era, sulla Terra, già avvenuto.

Fig.4 - Colonie di Stromatoliti prodotti da Cianobatteri in Australia.

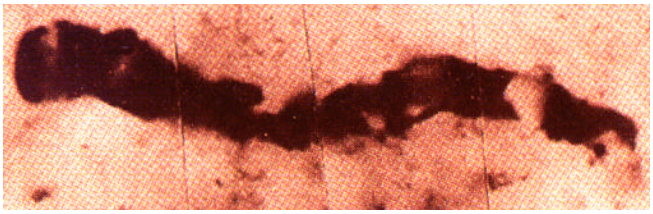


Fig.5 - Come si presenta al microscopio una colonia fossile di Cianobatteri associata a Stromatoliti di 3.5 miliardi di anni fa.

Altri ritengono di aver ritrovato tracce di vita ancora più antiche, risalenti a 3.8 miliardi di anni fa (rocce sedimentarie parzialmente metamorfiche di Isua, in Groenlandia), ma, come al solito, neanche in questo caso c'è accordo tra gli studiosi: secondo alcuni, andrebbero "presi con le molle" anche gli indizi fossili di 3.5 miliardi di anni fa. La tendenza, comunque, è quella di considerare il fenomeno vita già ben avviato a quest'epoca, il che implica che l'origine della vita debba essere avvenuta in un ambiente tutt'altro che accogliente. Le analisi dei crateri lunari, infatti, indicano che il bombardamento dovuto ai residui planetesimi è durato per circa un miliardo di anni dalla formazione della Terra, 4.5 miliardi di anni fa.
Chi avversa la teoria del limite di 3.5 miliardi di anni fa adduce, a sostegno del suo dissenso, il fatto che gli impatti di corpi di grandi dimensioni potrebbero aver avuto diverse conseguenze: la produzione di un calore tale da portare in ebollizione gli oceani; la produzione di enormi nubi di polvere e roccia fusa, poi scagliate in atmosfera; l'incenerimento di tutto il materiale organico eventualmente portato dai corpi stessi. Tali impatti, quindi, avrebbero distrutto ogni iniziale forma di vita sulla terraferma o in prossimità della superficie degli oceani fino a 3,8 miliardi di anni fa, sia direttamente (tramite l'impatto stesso), che indirettamente (tramite l'oscuramento dovuto alle polveri, che avrebbe distrutto principalmente gli organismi fotosintetici).
Questi argomenti sembrano piuttosto convincenti, ma vi sono anche studi che indicano che la vita potrebbe non essere stata drasticamente influenzata da questo parapiglia, ma addirittura avrebbe potuto trarne giovamento.
Secondo esperimenti di laboratorio *(2)* in cui sono state simulate, tramite laser puntati su miscele di gas (nelle quali deve però essere presente il metano), le condizioni create dal passaggio e dall'impatto di comete, infatti, sembra che il calore generato dal corpo cosmico distrugga effettivamente le molecole organiche (e non solo) eventualmente trasportate (si può arrivare anche a 10000°C), ma dimostra anche due cose importanti:

> *1) i frammenti molecolari o, addirittura, gli atomi in cui le molecole si dissociano tendono a reagire riformando le molecole originarie;*
>
> *2) l'impatto in superficie potrebbe aver fornito l'energia necessaria a trasformare questi composti in molecole ancora più complesse (oltre alle molecole di partenza, dopo l'esperimento sono state trovate anche ammine, il che porta a pensare che questi eventi possano aver indotto anche la sintesi di amminoacidi).*

Come il lettore avrà notato, questo esperimento rappresenta una "variazione tecnologica" dell'esperimento di Miller: l'atmosfera interagisce, nelle simulazioni di laboratorio, con gas riscaldati ad altissima temperatura da scariche elettriche (fulmini) e raggi laser (passaggio e impatto di un corpo extraterrestre), sfruttando tale surplus energetico come trampolino verso la complessità.
Si può anche immaginare, tanto per non complicarsi troppo la vita, che un oggetto extraterrestre, soprattutto se di origine cometaria, si rompa, a contatto con l'atmosfera, in frammenti più piccoli e leggeri, che possono essere decelerati dall'atmosfera stessa e resistere, senza danni apprezzabili, all'impatto.

DALLA NON-VITA ALLA VITA

Finora abbiamo solo stabilito il "quando"; bisogna ora cercare di spiegare il "come".

Abbiamo già avuto modo di accennare, nell'introduzione, che quelle sull'origine della vita sono solo ipotesi, alcune più verosimili di altre. Per la mia formazione "biologica" e per la mia passione "astronomica", preferirei parlare solo dell'ipotesi che considera necessario, ma non sufficiente, l'apporto di materiale interplanetario da parte di corpi (comete, meteoriti ed asteroidi) e di polveri extraterrestri, una sorta di "aiuto spaziale". Questa non è certo l'unica teoria, ma è quella che, più di altre, riceve continuamente sostegno dalle ricerche sulla chimica organica del Sistema Solare e delle nubi interstellari. Questa teoria, d'altronde, si presta a diverse speculazioni, per cui sarà analizzata con moderazione, senza dannosi estremismi: non considererò, quindi, la sua versione più spinta (la teoria di Hoyle della "panspermia"), né mi azzarderò ad ipotizzare che la vita sulla Terra sia dipesa unicamente da materia dallo spazio interplanetario, ma vedremo come l'apporto continuo di materia organica abbia, quasi certamente, facilitato un evento che si sarebbe, prima o poi, verificato ugualmente.

Per rendere più completo il panorama, però, non posso esimermi almeno dall'accennare alle altre ipotesi, alcune anche molto intriganti. Tengo comunque a fare una precisazione: non è assolutamente detto che la maggiore verosimiglianza di un'ipotesi escluda automaticamente le altre: è, anzi, probabile che non solo uno dei vari scenari sia plausibile, ma che ci sia stata, almeno in un periodo della storia della vita sulla Terra, una coesistenza di "fenomeni biologici" di diversa origine; si impone, quindi, di non trascurare nessuna possibilità. Probabilmente, un errore che, tra studiosi, è abbastanza comune, è quello di precludere la via alle altre ipotesi con argomenti a dir poco deboli solo perché non si tratta delle proprie, peccando di presunzione o, quanto meno, di superficialità.

Se si guarda al numero di sostenitori delle varie ipotesi, si dovrebbe conclude che quella dell'"aiuto spaziale", anche se continua ad acquistare peso con il passare degli anni, sia meno plausibile di altre. Un aspetto positivo del progresso e della maturazione della scienza (e, soprattutto, degli scienziati), però, è quello delle analisi multidisciplinari: molti studiosi, infatti, da bravi investigatori, hanno oggi la tendenza a non tralasciare nessuna pista ed a considerare diversi "sospetti", senza focalizzare, almeno inizialmente, la propria attenzione su un solo "indagato".

Mi si conceda, comunque, di dare maggior spazio alle ipotesi che godono del consenso più ampio (anche se non di molto), accennando solamente a quelle, per così dire, "minori". Per maggior chiarezza, quindi, dividerò le ipotesi sull'origine della vita in due grandi "filoni": quello che vede la vita originarsi a contatto di superfici solide e quello che invece prende in considerazione le prime forme di evoluzione molecolare.

Per quanto concerne il primo "filone", l'idea di base, quella di un processo metabolico alimentato da una certa forma di energia sulla superficie di un corpo solido, è abbastanza "anzianotta". Le varianti di questo impianto teorico considerano diverse forme di energia e/o diverse superfici solide, e noi ne analizzeremo due: quella di Wächtershäuser e quella di Cairns-Smith. La prima considera, come superficie, un solfuro di ferro (cristalli di pirite, in figura 6),

Fig. 6 – Cristalli di pirite

a carica positiva, sulla quale si legherebbero molecole inorganiche ed organiche semplici a carica negativa; come fonte di energia, necessaria alla loro interazione per produrre molecole più complesse, considera gli elettroni forniti dal ferro e dallo zolfo che reagiscono tra loro formando nuova pirite. Alcuni ricercatori avrebbero anche confermato l'efficienza della "pila" di pirite nel cedere energia.

Cairns-Smith, come Wächtershäuser, teorizza l'origine a contatto di substrati solidi, ma preferisce, come superficie solida, l'argilla cristallina. La proprietà più intrigante, secondo Cairns-Smith, dei cristalli di argilla, oltre al fatto che si "autoreplicano", è che mutano, quindi "si evolvono", nell'accezione darwiniana del termine (in parole povere, commettono errori nel "replicarsi"). Il fatto di possedere una superficie carica elettricamente, inoltre, renderebbe tale substrato capace di attrarre molecole, magari acidi nucleici o proteine. Alla fine, poi, i composti organici, aiutati a diventare complessi da legami catalizzati dalla superficie e dagli errori di replicazione, avrebbero cominciato a replicarsi ed evolversi da soli.

Come si può osservare, la distinzione in "filoni" è solo didattica, poiché le due ipotesi precedenti chiamano comunque in causa il secondo "filone", il meccanismo di evoluzione molecolare; la differenza con tale modello sta solo nel fatto che questa avverrebbe, almeno inizialmente, grazie al non trascurabile aiuto di un supporto (argilla, pirite), e non semplicemente "in soluzione".

Quello dell'autoreplicazione in soluzione acquosa (negli oceani, nelle pozze di marea, magari calde, o in lagune comunicanti col mare aperto), ipotizza diverse specie molecolari come base per la diversificazione e l'evoluzione verso la vita. Secondo le teorie appartenenti a questo "filone", dunque, l'azione di vari elementi "naturali" sull'atmosfera, sulla terraferma e sulle superfici acquose, avrebbe prodotto, come spiegato in precedenza, molecole organiche sempre più complesse che, mediante un meccanismo di evoluzione basato su una sorta di selezione naturale molecolare (evviva Darwin!), avrebbe portato a molecole sempre più complesse, in grado di autoriprodursi in maniera non perfettamente efficiente (gli errori nella produzione di copie di sé stesso sono il presupposto fondamentale della selezione naturale, e quindi

dell'evoluzione). Tali molecole avrebbero potuto attuare una sorta di "collaborazione coordinata e continuativa" (c'erano molecole più efficienti nell'accumulare energia, altre nel trasferirla alle molecole "socie", ecc.) al fine di sopravvivere alla concorrenza agguerrita di altre "società di molecole", fino a che, da questi aggregati molecolari, si fosse formato un "qualcosa" che potesse essere considerato vivente, il "Progenitore" (con la P maiuscola).
Avrete notato come, in questo paragrafetto, imperi il condizionale. In effetti, bisogna considerare che tale meccanismo di evoluzione molecolare è durato da 500 milioni di anni (per i più ottimisti) a 1.5 miliardi di anni (per i più pessimisti), e ripetere in laboratorio, nell'arco di poche decine di anni, eventi che hanno richiesto un tempo milioni di volte maggiore, con la pretesa di usare poi l'indicativo, è quanto meno da irresponsabili!
In questo scenario generale si inseriscono diversi tentativi di capire almeno quale sia stata la specie molecolare di partenza. Il già citato Miller, ad esempio, all'epoca dei suoi esperimenti, considerava importantissime le proteine (il DNA è stato scoperto da Watson e Crick proprio nel 1953), ma oggi tale presupposto è stato abbandonato, proprio perché, studiando la biologia molecolare, si è capito che le proteine non possono assolutamente fare a meno degli acidi nucleici per essere prodotte (e, comunque, neanche gli acidi nucleici possono fare a meno delle proteine per riprodursi); è il classico indovinello dell'uovo e della gallina: chi sa dire quale dei due è nato per primo?
La ricerca sull'origine della vita, quindi, deve cercare di rispondere alla seguente domanda: mediante quali reazioni chimiche è sorto il sistema interdipendente acidi nucleici-proteine, visto che i viventi, nessuno escluso, lo adottano in tutte le salse?

Note di fine articolo:
(1) Science, 273, 1814; 1996.
(2) Science, 276, 390; 1997.

⊗

Piter Cardone e' nato a Pompei (NA) il 21 marzo del 1972 laureando in Scienze Biologiche, possiede un newton 76/700 ed un binocolo 10x50, oltre ad una fedele reflex meccanica. Si interessa principalmente di bioastronomia, planetologia e sciami meteorici. E' socio del GAB (Gruppo Astrofili Brugheresi).

AVVISO AI LETTORI

Serate in Chat su #astronomia

SAVERIO CAMMARATA cerca collaboratori …
… che facciano i relatori durante le varie serate in chat.
Se siete interessati mandate una mail all'indirizzo saverio@astrofili.org con le seguenti informazioni:

1. ***Nome e Cognome***
2. ***E-Mail***
3. ***Nick-Name su IRC***
4. ***Gli argomenti che volete relazionare***

IMPORTANTE!!!
Se non siete mai stati su IRC ma la proposta vi piace mandatemi una mail con Nome, Cognome, E-mail ed argomenti che volete trattare ed io vi darò tutte le info per collegarvi.

Saverio

STS 106:

I VOLI DI ASSEMBLAGGIO R1 E 2A.2B

a cura di Saverio Cammarata su IRC iss

La missione R1

Sito di lancio: *Baikonur Cosmodrome, Kazakhstan*
Data di lancio: *12 Luglio 2000*
Data di aggancio: *26 Luglio 2000*
Veicolo di lancio: *Vettore Russo Proton*
Finestra di lancio: *10 minuti*
Elemento: *Modulo di Servizio Zvezda*
Altitudine dell'orbita: *440 Km*
Inclinazione dell'orbita: *51.6°*

Il modulo di servizio, dal peso di oltre 19 tonnellate e dalla lunghezza di 13 metri, è il primo contributo Russo alla stazione indispensabile per i primi astronauti che vi dovranno abitare di qui a breve, infatti, esso provvede alla distribuzione di energia elettrica e al supporto vitale, all'elaborazione di dati, al sistema di controllo di volo e propulsione. Esso dovrà anche provvedere al sistema di comunicazione incluso il controllo remoto da parte dei controllori di volo. Tra non molto, comunque, molti di questi sistemi dovranno essere potenziati o sostituiti dai futuri moduli americani della stazione anche se questo modulo rimarrà la porta di aggancio primaria per i veicoli di rifornimento di tipo Progress.

Il volo 2A.2b condotto dalla missione NASA STS-106

DATI:
Missione: *Stazione Spaziale Internazionale volo di assemblaggio 2A.2b*
Shuttle: *Atlantis*
Codice missione: *STS-106*
Lancio dal Pad: *39B*
Data di lancio: *8 Settembre 2000*
Finestra di lancio: *2 minuti e mezzo*
Aggancio: *10 Settembre 2000*
Distacco: *17 Settembre 2000*
Atterraggio: *20 Settembre 2000*
Durata missione: *11 giorni, 19 ore, 40 minuti*
Altitudine dell'orbita: *177 nautical miles*
Inclinazione dell'orbita: *51.6°*

L'EQUIPAGGIO

Cinque astronauti della NASA e 2 cosmonauti rappresentanti dell'aviazione e dell'agenzia spaziale Russa. Nell'immagine possiamo vedere Terrence W. Wilcutt (davanti a destra) e Scott D. Altman (davanti a sinistra) che sono rispettivamente il comandante e il pilota della missione. Dietro ci sono i cinque specialisti di missione, partendo da sinistra: Boris V. Morukov, Richard A. Mastracchio, Edward T. Lu, Daniel C. Burbank e cosmonauta Yuri I. Malenchenko. Morukov e Malenchenko rappresentano l'aviazione e l'agenzia spaziale Russa.

LA MISSIONE IN BREVE

Il volo di assemblaggio ISS-2A.2b ha utilizzato lo SPACEHAB Double Module e l'Integrated Cargo Carrier (ICC) per portare materia sulla stazione. La missione ha incluso anche un intervento in attività extraveiculare.

Fig.1 - L'attuale configurazione della stazione spaziale; lo Zvezda è il terzo modulo che c'è partendo da destra.

L'obbiettivo principale della missione è preparare lo Zvezda per l'arrivo dei primi astronauti che abiteranno la stazione per lunghi periodi di tempo. Il primo equipaggio vero e proprio della stazione spaziale partirà a Novembre su una capsula Soyuz dal cosmodromo di Baikonur in Kazakhstan

e sarà formato da 3 uomini: il commandante di spedizione Bill Shepherd, il commandante della capsula Soyuz Yuri Gidzenko e l'ingegnere di volo Sergei Krikalev. Questi uomini rimarranno sulla stazione per quattro mesi.
Nei giorni della missione è stato trasferito molto materiale dallo shuttle e dal modulo Progress, che già qualche giorno prima era stato fatto agganciare all'estremità dello Zvezda, alla stazione.
La maggior parte del materiale trasferito consisteva in kit medici e kit per l'igiene personale, accessori di vario tipo per la raccolta di dati, del cibo ed apparecchiature per il supporto ambientale come un generatore di ossigeno Elektron ed un eliminatore di biossido di carbonio Vozdukh. Comunque l'Elektron ed il Vozdukh saranno installati ed attivati fino a quando non arriverà il primo equipaggio. E' stato anche installato il primo bagno della ISS nell'ultimo giorno di missione.

Fig.2 – L'equipaggio descritto nel testo della pagina precedente.

LA MISSIONE IN TUTTI I PARTICOLARI

Venerdì 8

Dopo una perfetta partenza avvenuta alle ore 7.46 (vedi l'immagine di sfondo alla pagina), ora Americana, l'equipaggio si è potuto prendere un pò di riposo prima dell'inizio della missione vera e propria sulla stazione e ha potuto rilassarsi per poter essere i più lucidi possibili al delicatissimo momento dell'aggancio con l'ISS. Dopo il periodo di riposo il resto della giornata è stato dedicato al minuzioso controllo di tutte le apparecchiature, sia quelle necessarie all'aggancio con la stazione sia quelle che serviranno agli astronauti di li a poco tempo per le passeggiate spaziali; vengono anche eseguiti continuamente controlli dell'altitudine della navetta per evitare di arrivare alla stazione disalineati.

Sabato 9

L'intera giornata è stata dedicata ai preparativi per l'aggancio, programmato per le 12.52, ora Americana, dell'indomani mattina, e al controllo delle apparecchiature per le attività extraveiculari, i 7 astronauti dell'Atlantis hanno potuto godere di vari momenti di relax prima del duro lavoro che hanno dovuto affrontare nei giorni successivi.
L'unico problema è stata la segnalazione di un non funzionamento di uno dei due apparecchi chiamati in inglese "star trackers" e che servono per la navigazione, il problema comunque non ha avuto alcuna ripercussione sulla missione visto che lo shuttle è capace di eseguire tutte le sue manovre anche senza uno dei due "star trackers".

Domenica 10

Questa è stata la prima e vera giornata di lavoro per gli astronauti dello shuttle che dopo aver finito tutti i controlli dei sistemi di bordo per evitare che qualcosa potesse andare male si sono dovuti preparare all'aggancio vero e proprio che, come in ogni missione di questo tipo, è una delle fasi più delicate di tutto il lavoro, infatti, tutto deve essere perfetto dall'allineamento con la stazione, alla velocità e anche se il computer fa la sua parte il ruolo del pilota è determinate. L'aggancio è avvenuto come da programma alle ore 12.51 in maniera perfetta; dopo l'aggancio l'equipaggio ha avuto il tempo per finire le ultimi pianificazioni sull'EVA (attività extra veicolare) e ha potuto concedersi qualche minuto di relax per arrivare riposati alle operazioni che sono partite nella notte di lunedì.

Lunedì 11

L'evento più importate della giornata naturalmente è stata l'attività extraveiculare che i due specialisti di missione Ed Lu e Yuri Malenchenko hanno svolto con l'aiuto di Rick Mastracchio che ha manovrato il lungo braccio dello space shuttle Atlantis.
L'EVA è iniziata pochi minuti prima della mezza notte ed è terminata alle 6.14 di lunedì.
Durante questo periodo in cui i due astronauti hanno lavorato nello spazio hanno eseguito essenzialmente 2 lavori: il collegamento di oltre 100 metri di cavi di collegamento tra lo zarya e lo Zvezda che servono per il trasporto di energia elettrica e per il trasporto di informazioni lungo tutta la stazione. Il secondo importante lavoro che è stato effettuato durante l'EVA è stato il

Di sfondo alla pagina: Lo shuttle Atlantis lascia la rampa di lancio, come sempre la partenza di uno shuttle è spettacolare ed emozionante.

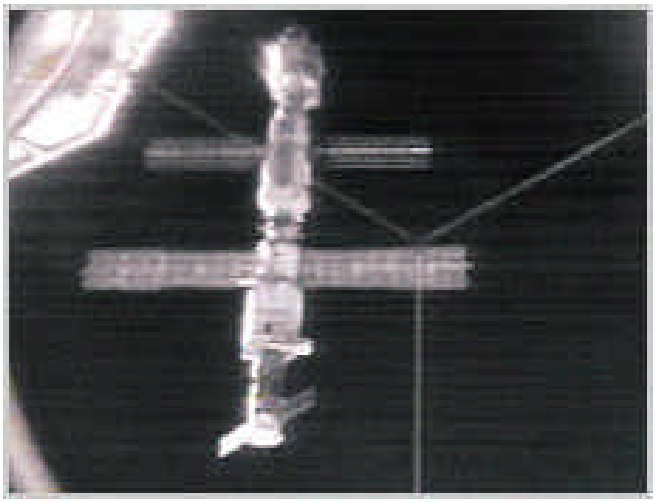


Fig.3 - Ecco un immagine dell'incontro tra lo shuttle e l'ISS pochi minuti prima dell'aggancio. I primi tre moduli che vedete partendo dall'alto sono rispettivamente lo Unity, lo Zarya e lo Zvezda mentre l'ultimo che vedete in basso è il modulo Progress che era stato lanciato alcuni giorni fa; questo tipo di modulo servirà per rifornire in automatico la stazione di tutto ciò che può servire all'equipaggio e per portare via tutte le scorie e i rifiuti.

montaggio di un magnetometro indispensabile per alcune funzioni del sistema di navigazione. Alle 9.45 è stato aperto il primo boccaporto della ISS.

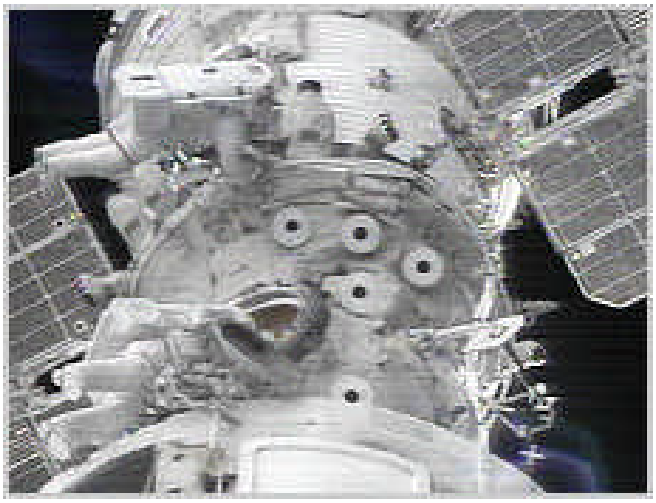


Fig.4 - I due specialisti di missione Ed Lu e Yuri Malenchenko che lavorano per effettuare gli ultimi collegamenti tra Zarya e Zvezda. Durante questa attività extraveiculare i due si sono allontanati di oltre 60 metri dal vano dello shuttle.

Martedì 12

Nelle prime ore della notte, precisamente alle ore 00.20 ora Americana, gli astronauti sono entrati nello Zvezda per la prima volta dopo la sua messa in orbita. Per precauzione contro eventuali contaminazioni dentro il nuovo modulo sono entrati con indosso maschere sulla bocca ed occhiali protettivi sugli occhi visto che le condizioni ambientali di quel modulo non erano sicure al 100%. Dopo qualche minuto quando le condizioni dello Zvezda sono diventate normali gli astronauti dopo essersi liberati degli equipaggiamenti di sicurezza si sono messi a lavoro per montare i ventilatori ed i filtri che assorbono il biossido di carbonio necessari a rendere abitabile il modulo. Il passo successivo del lavoro è avvenuto sulle batterie infatti sono state installate tre delle cinque batterie che vi erano sullo Zvezda mentre le restanti 2 sono state sostituite alle 2 vecchie dello zarya che non sono state sostituite nella precedente missione. Oltre al lavoro svolto sulle batterie oggi è iniziato il trasferimento delle oltre 3 tonnellate di materiale dalla shuttle e dal modulo Progress.

Mercoledì 13

Questa giornata è stata caratterizzata da un colloquio che alcuni membri equipaggio hanno effettuato con alcuni giornalisti per spiegargli a che punto erano i lavori. Oltre questo particolare "lavoro" di informazione la giornata è continuata come da programma infatti mentre Ed Lu e Yuri Malenchenko installavano le batterie completando di fare tutte le connessioni necessarie il resto dell'equipaggio continuava il trasporto di materiale a bordo della stazione.

Giovedì 14

Nella prima parte del giorno è stata completata l'installazione di tutte le batterie presenti sulla stazione, mentre più della metà del materiale da trasferire sulla stazione era stato trasportato. Le operazioni più importati della giornata sono state 2: l'installazione del primo bagno, che era arrivato con il modulo Progress, a bordo della ISS e una correzione di altitudine che è stata eseguita dal commandante Terry Wilcutt e dal pilota Scott Altman. La correzione di altitudine ha aumentato l'altitudine della stazione di 7 Km ed è stata effettuata accendendo per 36 volte i getti dell'Atlantis nell'arco di un ora. Oltre a questo è iniziato il trasferimento dei sistemi di supporto ambientale che renderà l'ISS indipendente e che permetterà la sopravvivenza del primo equipaggio.

Venerdì 15

Dopo aver eseguita un'altra correzione dell'orbita della stazione grazie ai propulsori dello shuttle si è continuato il trasferimento di materiale dal modulo Progress che, appena vuotato e riempito con materiali di scarto o inutili, verrà sganciato e fatto disintegrare nell'atmosfera. E' stato installato l'Elektron sullo Zvezda, un particolare apparecchio che serve a separare l'acqua in ossigeno ed idrogeno per poi essere usati separatamente, oltre a questo è stato trasferito tutto il materiale che servirà al primo equipaggio come cibo, acqua, apparecchiature d'ufficio, un computer ed un monito.

Sabato 16

Per tutta la giornata è continuato il via vai dallo shuttle alla stazione per trasferire le centinai di chili di materiale mentre il pilota Scott Altman e gli specialisti di missione Ed Lu, Dan Burbank e Boris Morukov hanno completato l'installazione di sofisticati sistemi antivibrazioni con lo scopo primario che un aggancio da parte dello shuttle alla stazione spaziale possa causare vibrazioni che disturbino i delicati esperimenti in corso. Oltre a tutto questo è stata eseguita la terza correzione di altitudine dell'ISS e sono cominciate le verifiche di tutto il lavoro fatto, prima del distacco dell'indomani.

Domenica 17

Nella notte di domenica gli astronauti hanno cominciato a lasciare l'ISS, dopo avervi passato 5 giorni 9 ore e 21 minuti, nei quali si è resa la stazione autosufficiente per poter ospitare il primo equipaggio che sarà li a Novembre, secondo il programma; alle ore 7 del mattino è stato finalmente chiuso l'ultimo dei 12 boccaporti della stazione e equipaggio ha iniziato la procedura di distacco poco tempo dopo aver eseguito la quarta ed ultima correzione di altitudine.
In tutto l'altitudine della ISS nell'arco delle 4 manovre è aumentata di 14 Km.
I prossimi visitatori della stazione spaziale saranno gli uomini dello shuttle Discovery nella missione STS-92 programmata per il mese di Ottobre durante la quale verrà preparata la stazione ad accogliere il primo blocco di pannelli solari per la produzione di energia, cosa che già si fa, anche se in maniera minore con i piccoli panelli dei moduli Zarya e Zvezda ed hai convertitori elettrici in parte installati in questa missione. Il distacco dalla stazione è avvenuto con successo alle ore 10.46 ora Americana.

Lunedì 18, Martedì 19 e Mercoledì 19

Dopo l'estenuate lavoro affrontato sulla ISS equipaggio può finalmente godersi un pò di riposo anche se il riposo è interrotto dagli attenti controlli che gli uomini dell'Atlantis deve effettuare con la più minima attenzione a tutti i sistemi che gli consentiranno Mercoledì di atterrare in Florida. Alle 22, ora Americana, di Martedì il pilota ha iniziato la procedura di rientro a terra cominciando ad abbassare l'altezza dell'orbita dello shuttle.
L'atterraggio è avvenuto in maniera perfetta alle ore 2.56 di Mercoledì due settimane prima della partenza dell'ST S-92 programmata per il 5 Ottobre.

Saverio Cammarata
Su IRC "Iss"

⊗

Cammarata Saverio è nato nel 1982 e vive a Randazzo(CT) alle pendici dell'Etna sotto un cielo stupendo. Fin da piccolo si è interessato alle scienze in genere ma già all'età di 12 anni cominciava a mostrare interesse per i fenomeni celesti. Ora da qualche anno si interessa all'astronomia in modo un pò più serio ed è articolista di astroemagazine non che suo promoter.

News *a cura di Luca Zanchetta*

Stop ai lavori per la sonda Pluto-Kuiper

BREVISSIMA DEL GIORNO 16/09/2000
Lo scorso martedì la NASA ha ufficialmente comunicato di aver interrotto i lavori per la costruzione della sonda Pluto-Kuiper. Alla base della drastica decisione, ancora una volta la limitatezza dei finanziamenti concessi dal governo statunitense all'ente spaziale che, vistosi raddoppiare le spese per la realizzazione del progetto rispetto ai preventivi del 1998, ha preferito optare per una radicale revisione del progetto. Il lavoro svolto dagli ingegneri non andrà tuttavia sprecato, ma rivolto verso la futura missione Europa ed un più limitato programma esplorativo di Plutone.
http://www.jpl.nasa.gov/ice_fire/pkexprss.htm
by AstroeMagazine

NEWS COMPLETA
L'esplorazione spaziale, tra alti e bassi, ha alle proprie spalle una storia lunga oramai mezzo secolo; nel corso degli anni, quasi ogni oggetto del nostro sistema solare è stato studiato da svariate missioni, alcune particolarmente spettacolari come nel caso di Giotto o della ancora in corso Stardust.
Dico "quasi ogni oggetto", poiché uno dei maggiori corpi celesti continua ad essere in larga parte uno sconosciuto per la scienza, al pari di settant'anni fa. Forse lo avrete già capito: sto parlando di Plutone.
Dal giorno della sua scoperta, avvenuta ad opera di Clyde Tombaugh il 18 febbraio 1930, il più piccolo e remoto dei pianeti ha rivelato i propri segreti letteralmente con il contagocce. La stragrande maggioranza delle nostre conoscenze su di esso risalgono agli anni '80, e si debbono a studi compiuti con i grandi osservatori terrestri, permessi da fortuite mutue occultazioni fra Plutone ed il suo satellite naturale, Caronte. Nel loro lungo tour attraverso il sistema solare, neppure le sonde Voyager si sono soffermate a studiarne la struttura, in parte per difficoltà tecniche, ma soprattutto per lo scarso interesse scientifico sempre attribuito a questo minuscolo sistema; l'osservazione telescopica è stata, ed è tuttora, l'unica fonte di dati su di esso.
Oggi, superati i maggiori scogli tecnici, una missione dedicata sembra realizzabile e di indubbio valore scientifico, tanto che tecnici e ricercatori del Jet Propulsion Laboratory di Pasadena, negli Stati Uniti, stanno sviluppando per conto della NASA una sonda interplanetaria in grado di raggiungere entro il terzo decennio del nuovo secolo quel lontano corpo celeste. Nel caso in cui la missione dimostrasse una buona condizione operativa, è già stata prevista una extended mission, durante la quale verranno analizzati alcuni oggetti della fascia di Edgeworth-Kuiper; il progetto è chiamato, appunto, Pluto-Kuiper Express.
I primi studi di fattibilità dell'operazione risalgono già ad alcuni anni or sono e notevoli sforzi tecnico-scientifici sono stati compiuti, per consentire lo sviluppo della missione spaziale con il più remoto obiettivo mai ideata.
Il 12 settembre scorso il responsabile del dipartimento di scienze spaziali presso la NASA, Ed Weiler, ha comunicato

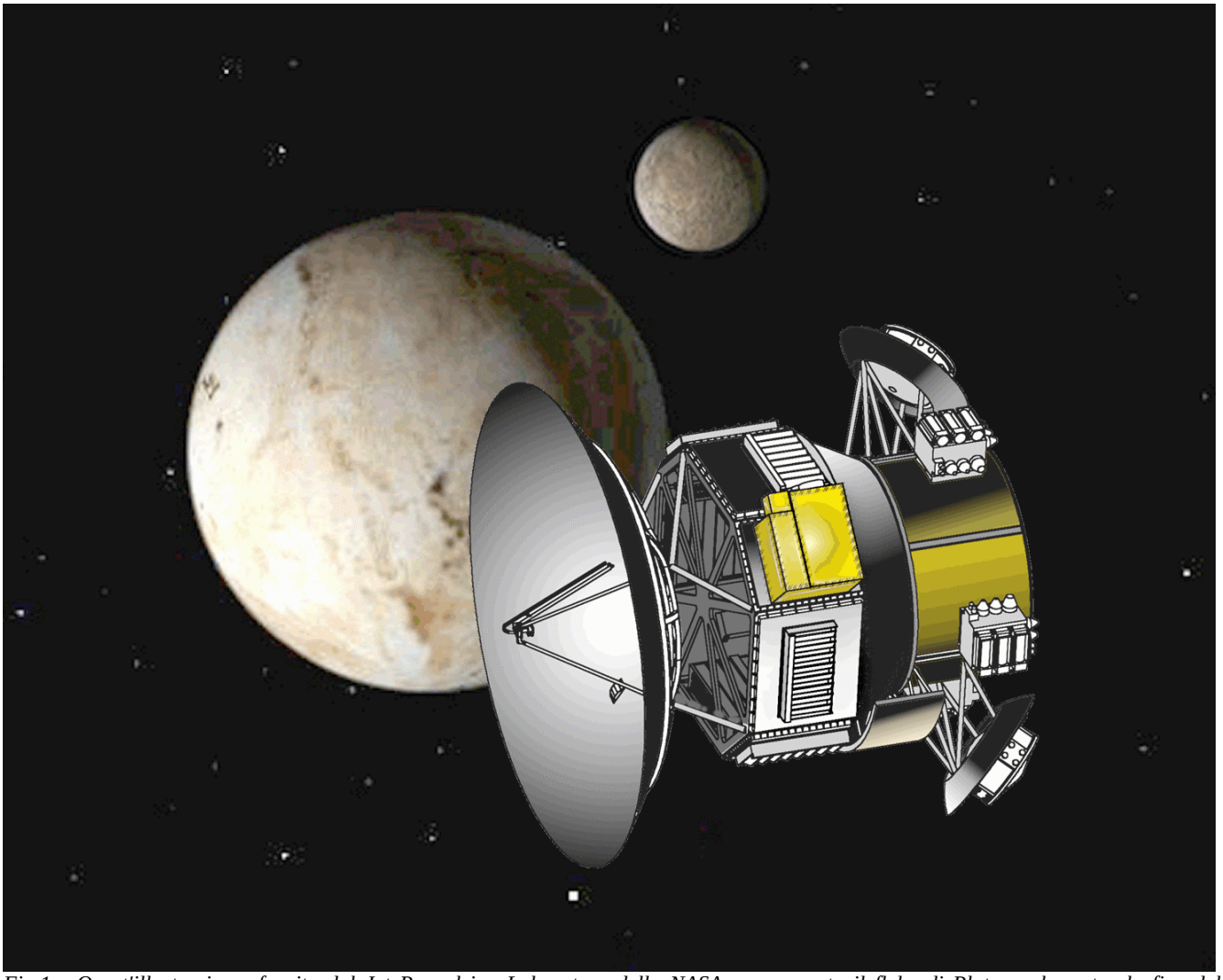


Fig.1 - Quest'illustrazione, fornita dal Jet Propulsion Laboratory della NASA, rappresenta il flyby di Plutone che entro la fine del prossimo decennio la sonda Pluto-Kuiper Express avrebbe dovuto compiere, sfrecciando a 15000 chilometri dalla superficie del pianeta. Ora, tutto questo è in discussione.

ufficialmente la volontà dell'agenzia, di sospendere i lavori per il suddetto programma. La decisione, è stata presa dopo aver valutato le proporzioni dei fondi messi a disposizione dal Congresso, assolutamente incompatibili con il raddoppio dei costi, cui si è rivelato necessario far fronte per portare a termine la missione come definita nel progetto originario. Il lavoro svolto sinora non andrà, comunque, sprecato sottolinea Don Savage, portavoce della NASA: gli sforzi sin qui compiuti verranno indirizzati alla futura missione esplorativa dell'oceano di Europa, ed anche allo sviluppo di una più contenuta missione verso Plutone.

Il nuovo progetto esplorativo del sistema Plutone-Caronte dovrebbe decollare entro il 2004, raggiungendo la destinazione finale tra il 2012 ed il 2016; data, secondo molti ricercatori, troppo avanzata. Allora, infatti, per Plutone inizierà la stagione fredda, lunga circa due secoli, durante la quale la sottilissima atmosfera, che ne costituisce uno degli aspetti più interessanti, potrebbe collassare al suolo, riformandosi poi quando la temperatura superficiale tornerà ad essere sufficientemente elevata.

Quanto la NASA propone, ad ogni modo, non rappresenta una decisione assoluta ed irrevocabile; nei prossimi mesi, sarà compito del Congresso degli Stati Uniti quello di dare il definitivo colpo di spugna al progetto, e già alcune associazioni private si sono schierate in difesa della Pluto-Kuiper Express. E' il caso della planetary society (www.planetary.org) che invita i visitatori del sito a far pervenire una lettera di rimostranza direttamente al Congresso; per la Pluto-Kuiper non è ancora finita!

BIBLIOGRAFIA & APPROFONDIMENTI

Florida Today News Story:
http://www.floridatoday.com/news/local/stories/2000/sep/loc091500j.htm

Planetary Society - Save Pluto:
http://www.planetary.org/html/news/articlearchive/headlines/2000/savepluto.html

NASA/JPL Pluto-Kuiper Express:
http://www.jpl.nasa.gov/ice_fire/pkexprss.htm

Nineplanets Pluto-Charon page:
http://www.seds.org/nineplanets/nineplanets/pluto.html

The Pluto Home Page:
http://dosxx.colorado.edu/plutohome.html

CCD Gallery by Astroemagazine

a cura di Salvatore Pluchino pluchino@tiscalinet.it
e Mauro Facchini m.facchini@iol.it

in collaborazione con

FotoDigit@l.CCD

Cari lettori di Astroemagazine e della CCD Gallery, bentrovati nella seconda puntata mensile della nostra rubrica.
Vi aspettano numerose novità a partire da questo numero ed iniziando proprio dai logo di inizio pagina: si, infatti da questo mese inizierà una collaborazione con la neonata rubrica ***FotoDigit@l.CCD*** *con la quale CCD Gallery ha per certi versi delle cose in comune. Seguiteci dunque nei mesi prossimi anche per conoscere le evoluzioni di queste due rubriche sull'imaging elettronico presenti sul web.*
Già dal primo numero di collaborazione, ***FotoDigit@l.CCD*** *pubblica un interessante articolo su un argomento insolito: il "Flat sintetico". Dunque buona lettura ma nel nostro caso anche buona "visione"! ☺*

Nuccio D'Angelo è l'autore della mail e delle immagini che seguono. Ha utilizzato un sistema di ripresa "insolito" come lui stesso spiega.

Gent.li Sig.ri,
qui di seguito troverete allegati dei frames CCD ripresi da S. Donato in Fronzano (Firenze) con una camera CCD HX516 accoppiata ad un Meade LX200 10" f/1.9. Il sistema ottico ultraluminoso, (il telescopio è un f/6.3 originale compresso tramite focal reducer f/3.3 ed un distanziatore tra camera e strumento per una focale equivalente di 480 mm) mi ha permesso di riprendere immagini piuttosto profonde , con tempi di esposizione relativamente brevi. Tutte le immagini hanno un integrazione di 5 minuti, elaborate con l'ottimo software Astroart. Mi piace cercare nuove soluzioni accoppiando strumenti ottici e provandone i risultati (la configurazione che uso penso sia del tutto inedita), cercando naturalmente di contenere il più possibile le aberrazioni indotte dai sistemi molto "spinti"
Sarei contento di collaborare con la Vs preziosa rubrica, punto d'incontro ormai stabile fra gli astrofili.
Certo in una Vs collaborazione, distintamente saluto.

Nuccio D'Angelo
FI

Fig.1 – M101 Una splendida galassia detta anche "Galassia Girandola" è una delle spirali più grandi di tutto il cielo. Nonostante la sua relativamente bassa magnitudine stimata intorno a 7,7, essa per la sua ampia superficie grande quasi come il disco lunare, ha una bassa luminosità superficiale. Con la sua declinazione maggiore di 54°, può essere identificata cercandola come vertice di un triangolo isoscele con le stelle Mizar e Benetnasch entrambe appartenenti all'Orsa Maggiore. E' una galassia molto "dinamica" e la sua emissione non riguarda soltanto l'Idrogeno H II. Numerosi studi snon stati compiuti su questa bella galassia che secondo alcune ipotesi è turbata da eventi di supernova o collisioni di nubi intergalattiche con il grande disco.

Vuoi inviare le tue immagini CCD alla nostra rubrica? Scrivi all'indirizzo **ccdgallery@astrofili.org** allegando i file delle tue immagini con la descrizione tecnica dei metodi di ripresa ed elaborazione.

CCD Gallery

Qui a lato: ***M109*** in una immagine di Nuccio D'Angelo. E' una galassia a spirale della costellazione dell'Orsa Maggiore. Nonostante fu osservata diverse volte da Messier, egli non mai sicuro di averla scoperta sicuramente per la sua bassa luminosità superficiale. E' per questo che il nome M109 gli fu attribuito da Owen Gingerich e non da Messier!

Al centro: ***M51*** sempre ripresa da Nuccio D'Angelo. La cosiddetta "Galassia Vortice" deve appunto il suo nome alla caratteristica forma che la accompagna. E' nella costellazione dei Cani da Caccia e rappresenta un esempio di dinamicità galattica. Essa è infatti il prodotto dell'interazione tra due galassie.

In basso: ***M81*** inquadrata dal chip di Nuccio D'Angelo, è una galassia che inizialmente fu scambiata dal suo scopritore con una nebulosa. Essa ancora oggi infatti viene spesso chiamata "Nebulosa di Bode", portando il nome del suo primo osservatore che la scoprì nel 1774. E' una delle galassie più vicine a noi nonostante faccia parte del Gruppo Locale.

Per saperne di più su queste immagini leggiamo quello che ci ha scritto Nuccio D'Angelo:

Cari Mauro e Salvo,
le immagini sono state riprese tutte quante il 2 Febbraio 2000 dalle ore 22.00 alle ore 02.00 circa da S.Donato in Fronzano (Firenze) 650 mt. s.l.m.
Serata con seeing discreto, magnitudine visuale allo zenith 5,5/6 ed una trasparenza eccezionale.
Per quanto riguarda il pretrattamento, ho sottratto il dark frames da tutte le singole immagini da 1 min, per poi sommarle fino ad arrivare a 5 min. di integrazione per M81, e 10 min per M51, M109, M101. Ho ritenuto opportuno non dividere i frames per il flat field in quanto il campo si presentava privo di impurità.
L'elaborazione, molto leggera, in quanto i frames si presentavano molto carichi di segnale, con basso rumore di lettura, è stata semplicemente effettuata tramite la rimozione del background, ed uno strecht non lineare.
Una volta importate come fits in Astroart, ho riportato l'immagine ai valori grezzi (il software da un minimo di strecht automaticamente all'apertura dell'immagine, lo saprà bene Mauro!!!) tramite una Funzione di Trasferimento "Lineare" ed un Soglie di Visualizzazione "CCD Range".
Fatto ciò ho semplicemente ricalibrato i toni di grigio, normalizzando il fondo cielo.
Sono disponibilissimo a eventuali analisi e giudizi positivi o negativi che siano. Mi pare giusto mettere a disposizione di tutti gli astrofili, tecniche di ripresa, di pretrattamento e di elaborazione, per evidenziare pregi e difetti delle immagini, volti ad un costante migliorarsi, per poter infondere il più possibile quella stupenda passione che è l'astronomia digitale.
Vi ringrazio per adesso per la disponibilità e cortesia.

Saluti
Nuccio D'Angelo

CCD Gallery

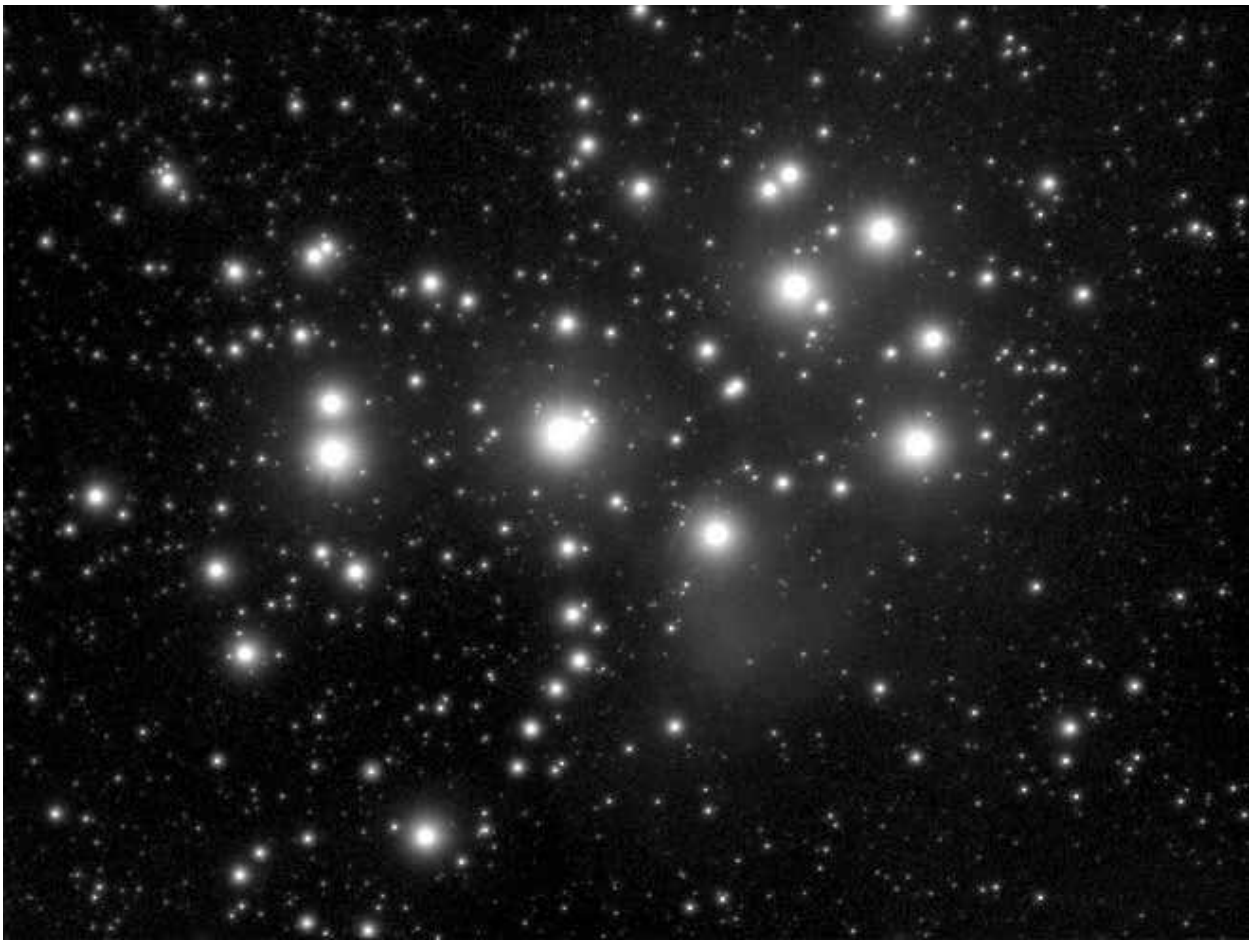
A lato: M16, la Nebulosa Diffusa "Aquila", fotografata ed elaborata dal nostro Riccardo Renzi. A nostro giudizio è una ottima foto, e per quanto riguarda il colore mi assocerei all'autore nel dire che è "di-hubble-ica" ☺

Non perdete le prossime puntate di CCD Gallery dove Riccardo Renzi (in arte Rik!) ci parlerà del metodo che usa per fare queste bellissime foto.

CCD by Astroemagazine Gallery

ccdgallery@astrofili.org

In basso: M45, le Pleiadi in una immagine di Mauro Facchini.L'immagine è una media di dieci frames integrati per 60 sec. ciascuno utilizzando una camera CCD Starlight HX516 avente un chip da 660x494 con pixel da 7.4micron ed un obiettivo 135mm aperto a f/4.



Flat "sintetico"

di Mauro Facchini m.facchini@iol.it

Come utilizzare una immagine polinomiale per correggere disuniformità di campo.

A volte l'utilizzo di ottiche spinte e il conseguente grande campo danno origine a immagini che sono affette da caduta di luce ai bordi, "vignettatura". Essa porta ad un lavoro di elaborazione che a volte non sortisce l'effetto sperato.
In pratica è difficile far si che la luminosità di fondo cielo sia uniforme. Chi si diletta in elaborazioni sa benissimo come alcuni difetti siano veramente difficili da recuperare. Prendendo spunto dalle immagini mandateci dall'astrofilo Nuccio D'Angelo che ha adottato una combinazione ottica molto luminosa descriviamo una tecnica che se usata oculatamente permette recuperi di fondo cielo veramente interessanti.

Fig.1 - L'immagine originale di M101. Essa presenta una forte caduta di luce ai bordi sia a livello visivo che misurando il livelli di luminosità. Per ottenere una distribuzione dell'informazione della galassia che sia più naturale possibile non ci rimane altro che applicare un Flat sintetico.

In commercio esistono programmi che possono realizzare questo tipo di immagine partendo dall'originale. Se il programma non prevede queste funzioni si può tentare un recupero utilizzando programmi di fotoritocco.
La differenza sostanziale consiste nel differente modo di agire sulle immagini, con programmi adeguati possiamo utilizzare le immagini con la loro dinamica originale, mentre con quelli di fotoritocco dobbiamo per forza di cose convertire le immagini a 256 tonalità di grigio, perdendo tanta informazione.
Quì descriveremo i passaggi necessari (invero pochi), che possiedono alcuni programmi di elaborazione astronomica commerciali.
Nella fattispecie mi riferirò al programma Astroart, ma gli stessi concetti e metodi sono quasi identici per altri programmi come QMiPS32, WinMiPS e Prism98.
La selezione dei punti sull'immagine è il momento più delicato di tutta l'operazione. La scelta di questi determina la riuscita dell'immagine polinomiale e di consequenza anche il recupero dell'immagine.

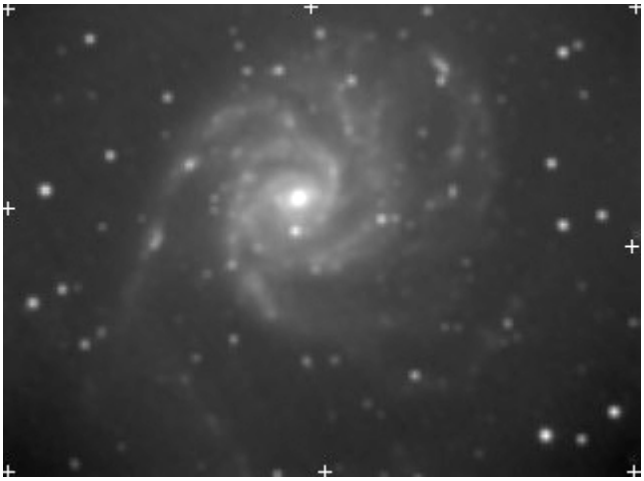


Fig.2 – La delicata operazione della scelta dei punti.

Per minimizzare l'errore di selezione possiamo applicare un filtro passa basso che può essere una matrice di convoluzione o un filtro gaussiano. La scelta di uno o dell'altro dipende solamente dal programma usato. All'immagine accanto è stato applicato un filtro gaussiano per eliminare pixel che si discostino dalla media dei pixel adiacenti e si sono selezionati i punti in aree che descrivano al meglio la distribuzione della caduta di luce.
Ora realizziamo l'immagine polinomiale che descriva al meglio i punti selezionati. La generazione di una immagine polinomiale è condizionata anche dal fatto che esistono polinomi con gradi differenti e che non tutti possono andare bene.
All'immagine è stato applicato un polinomio di grado 3 e il risultato risponderà adeguatamente alla correzione che noi cerchiamo. Non sempre però un polinomio di grado 3 è utilizzabile. Se la differenza di illuminazione fosse dovuta solo ad un gradiente di fondo cielo, basterebbe un polinomio di grado 1.

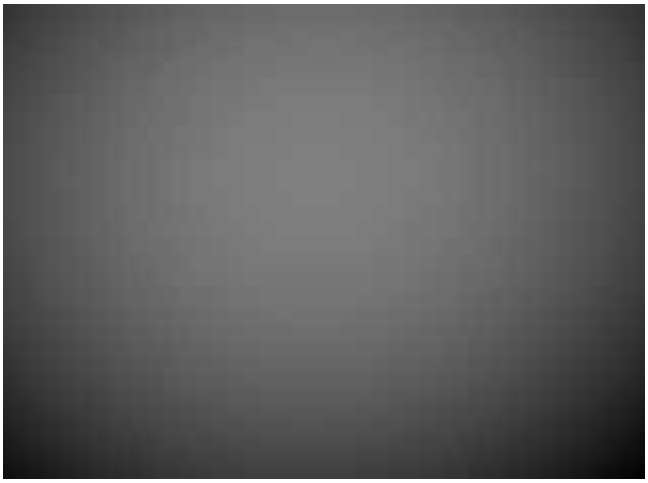


Fig.3 – Il flat sintetico polinomiale

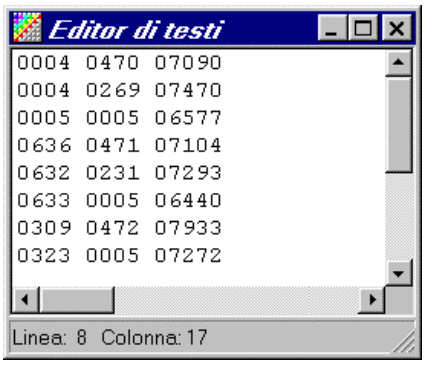


Fig.4 – Le coordinate dei punti utilizzati con i corrispondenti valori. Le coordinate sono quelle contrassegnate con croci bianche sull'immagine precedente di M101. Come si nota l'immagine polinomiale descrive molto bene la caduta di luce dell'immagine di M101. Ora non rimane altro che dividere l'immagine originale per il flat sintetico appena realizzato.

Fig.5 – L'immagine corretta secondo il flat polinomiale.

Notiamo dalla Fig.5 come il miglioramento della visualizzazione sia molto buono. Non c'e' più bisogno di scurire il cielo per far sparire il fondo, tecnica usata spesso per "recuperare" le immagini che presentano fondi affetti da gradienti. È utile ricordare che questo tipo di trattamento è esclusivamente di tipo cosmetico, e che l'immagine non potrà essere utilizzata per misure fotometriche, mentre per quelle astrometriche indipendenti dal valore del flusso luminoso non ci saranno problemi.
Vi sono situazioni dove il recupero risulta perfetto, ma dovuto principalmente al fatto che l'immagine riporta oggetti estesi che non occupano completamente l'immagine, oppure campi stellari dove il risultato è perfetto, mentre nel caso sopra dove la selezione dei punti deve per forza di cose essere incompleta (solo 8 punti), può succedere che qualche disuniformità rimanga, come in questo caso. L'importante è che l'artefatto sia accettabile con piccoli valori di scostamento e che non ne infici l'utilizzo successivo.
Visualizzando sia l'immagine originale (**a sinistra**), che quella corretta (**a destra**), in maniera da accentuare il difetto possiamo verificare il risultato.

⊗

Mi chiamo Mauro Facchini e faccio parte dell'Oss. di Cavezzo, i miei interessi sono rivolti alla elaborazione delle immagini che pratico dal 90, prima con un vecchissimo e strepitoso Ulead Photostyler, poi l'arrivo delle immagini a 16bit sono passato a MiPS (il piu' grande) e con esso mi sono fatto le "ossa". Ora utilizzo Astroart.

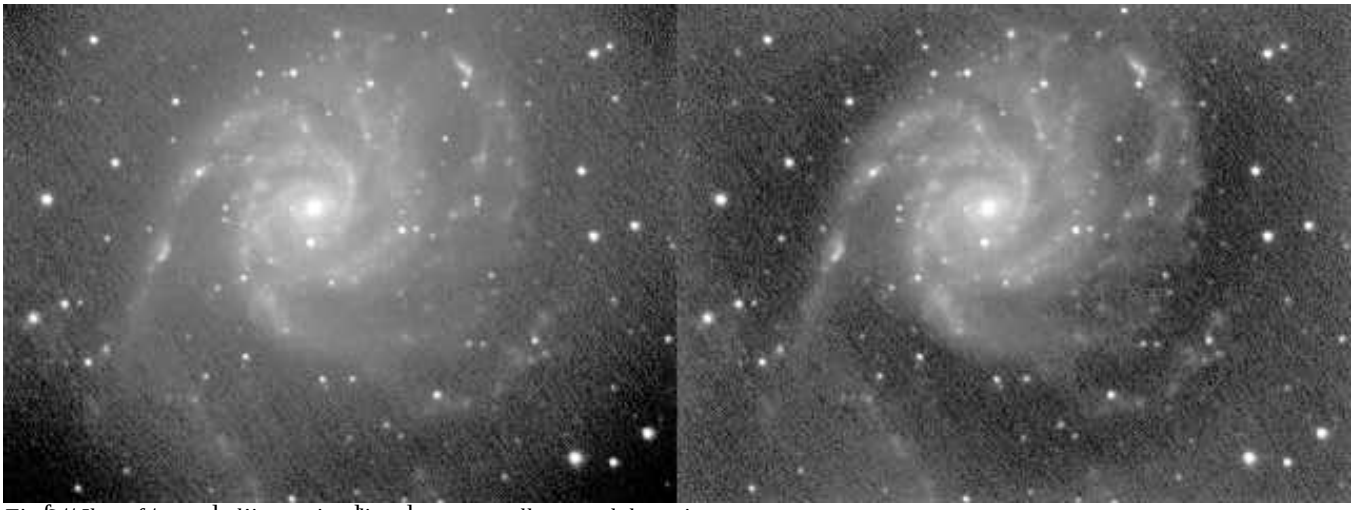


Fig.6 – Confronto tra l'immagine di partenza e quella post-elaborazione

CCD Gallery

Starlight Xpress MX-512 & HX-516

di Riccardo Renzi rikimag@tin.it

E' veramente difficile giudicare dei prodotti, che fin dall' apparire dei primi prototipi, hanno diviso la comunita' astrofila tra favorevoli e contrari, ma sarebbe più vero dire tra "entusiasti" e "detrattori".
La ragione per cui le camere Starlight Xpress hanno fatto (e fanno) storcere il naso ai puristi è che esse utilizzano come sensore un video chip, del tipo per intenderci di quelli utilizzati nei camcorders ; quanto ciò rappresenti un limite reale nelle riprese astronomiche é stato oggetto di molte discussioni, piu' da noi che oltreoceano, contribuendo a creare pregiudizi a volte francamente assurdi.
Ricordo,ed e' storia vera, di un amico astrofilo che mi sconsigliava l'acquisto delle Starlight perchè dato il sensore interlineare, le immagini sarebbero venute"grigliate"dai registri di lettura!
Noncurante di simili avvertimenti e stimolato dalle tante belle immagini prodotte da queste camere, decisi di acquistarne una, e precisamente la più economica: il modello Mx-512.
Tale camera si presentava sul mercato con caratteristiche decisamente interessanti, a cominciare dalle dimensioni del sensore (4.9x3.6 mm.), alla buona risoluzione (510x290 pixel) per finire col prezzo di meno di due milioni di £ (all'epoca: quattro anni orsono); se si aggiungono il peso insignificante e il design funzionale (é grande come un oculare da due pollici, anzi si inserisce proprio nei fuocheggiatori da 2" senza bisogno di adattatori), si capisce quanto l'acquisto risultasse appetibile.
E' pur vero d'altronde che i pixel sono rettangolari e piuttosto piccoli , 9.8 x 13 micron ; aggiungerei pure il fatto che ogni pixel e' composto da due elementi, uno dei quali risulta schermato alla luce (il "registro" di lettura) e anche se dato il sistema di microlenti impresso sul chip, pochi fotoni vengono effettivamente persi, *in teoria* dovremmo avere una perdita di sensibilita' rispetto ad un sensore full-frame,ed inoltre la risoluzione nei due assi non sara' comunque uguale. Prova ne e' il fatto che il software in dotazione attua a comando un resample dell'immagine originale, riducendo pero' la risoluzione (e quindi l'informazione) nell'asse orizzontale ; la dimensione del frame passa dagli originali 510x290 a 440x290, quando a mio parere sarebbe preferibile attuare un'operazione inversa, ovvero mantenere la dimensione orizzontale invariata, e "stirare" in senso verticale ottenendo un frame di 510x346 pixels, operazione peraltro possibile tramite qualsiasi programma di grafica o fotoritocco dato che il programma del CCD salva comunque le immagini nel formato originale. [In effetti, nelle ultime versioni del software, viene proprio ricampionata l'immagine a 510x346 : perche' alla Starlight non ci hanno pensato subito? Chiunque lavori con camere ccd sa quanto sia frustrante lavorare con immagini piccole come figurine...]
Fin qui la teoria ,ma come funziona in pratica la StarlightXpress mx-512 ?
Al di la' delle mie più rosee aspettative essa si e' rivelata sorprendentemente sensibile sugli oggetti deep-sky nonostante i piccoli pixel , e piuttosto buona in alta risoluzione, sulla Luna e sui soggetti planetari.
Ad f/10, e con soli 15 (!) sec. di posa al fuoco diretto di un C8, gia' la prima sera riuscivo ad ottenere un'immagine leggibile dell'ammasso M13 (vedi Fig.1);

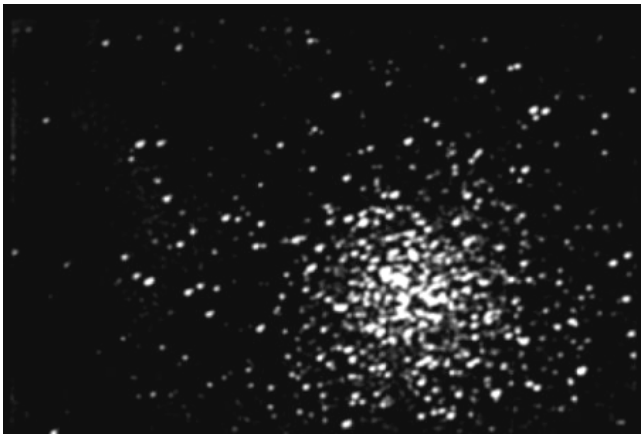


Fig.1 – L'ammasso globulare M13

a mio parere il software in dotazione e' abbastanza completo e soprattutto adatto al principiante, rendendo la camera facilmente fruibile fin dalla prima notte serena.
Non sono in grado di giudicare se esso sia migliore o peggiore dei software in dotazione a camere ccd di altre marche: quello che posso affermare di per certo e' che esso e' intuitivo al massimo (bastano poche ore per usarlo a fondo), e' stabile, e alla luce di quanto ottenuto direi anche piu' che sufficiente per elaborare le immagini (anche se , a questo scopo , software come Maximdl e Astroart hanno indubbiamente una marcia in piu'). Direi che e' ottimo per il "pre-trattamento" delle immagini. In seguito ho utilizzato la camera con un newtoniano Vixen 200mm f/4, un Astro-physics EDT 105 f/8 e un Celestron C8 a f/3.3 , f/6.3 o f/10

Fig.2 – Il resto di supernova M1

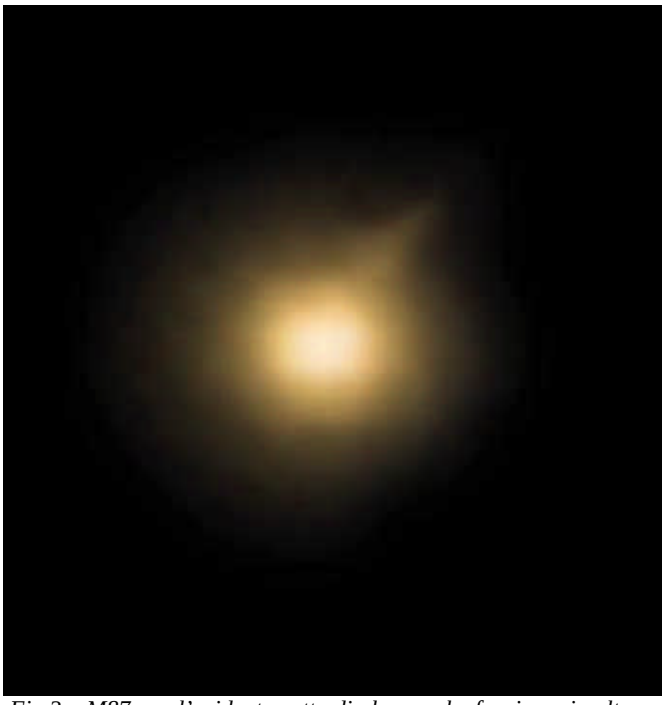


Fig.3 – M87 con l'evidente getto di plasma che fuoriesce in alto a destra.

sommando brevi pose in automatico ("slew and sum",un sofisticato algoritmo SX che ricompone i frame) senza che mai si rendesse veramente necessario effettuare pose guidate.
A titolo d'esempio l'immagine di M1 (soggetto ostico, di bassa luminosità superficiale) ripresa con soli 60 sec. di posa a f/3.3 col C8 durante uno Star Party ; la scala dell'immagine e' ridotta ma il resto di supernova e' completamente riprodotto (vedi Fig.2).
Il massimo dell'entusiasmo comunque lo raggiunsi quando,per scommessa, immortalai il getto di plasma in M87 col Vixen 200mm. a f/4 ; soli 800 mm di focale per un soggetto a dir poco professionale.
Ebbene, con soli 60 sec. di posa complice un seeing eccellente ed i piccoli pixel del CCD (aggiungerei anche l'ottica non disprezzabile..),sono riuscito non solo a fotografare il getto ma anche a risolverlo nei due noduli principali (vedi Fig.3).
Per le riprese in alta risoluzione ho utilizzato il C8 a f/30, con barlow + tubo di prolunga e l'ausilio -fondamentale- di un flip-mirror ; si tratta di pose singole, non mediate, quindi niente virtuosismi tecnici (vedi Fig.4,5,6).

Fig. 7 – M31, la galassia di Andromeda

Fig. 8 – La Galassia M33

Come si vede anche sui soggetti planetari la camera dimostra di poter fare buone cose.
Onestamente , l'unico campo in cui la Starlight Xpress mx-512 a mio parere non eccelle e' nella ripresa a largo campo con obiettivi fotografici.
Intendiamoci, non e' che la camera non sia sfruttabile in tal senso (Fig.7,8), soltanto che la sua spiccata sensibilità nell'infrarosso causa degli aloni intorno ad alcune stelle, vanificando i vantaggi di riprendere soggetti astronomici con focali e luminosità da obbiettivo fotografico.
In definitiva, un prodotto che vale sicuramente i soldi spesi ; altro che camcorder !
Si può allora immaginare con quale entusiasmo salutai l'uscita sul mercato di una nuova e - sulla carta - superiore

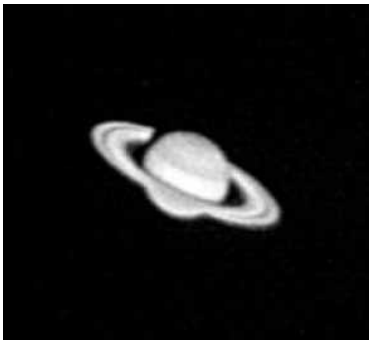


Fig.4 – Saturno

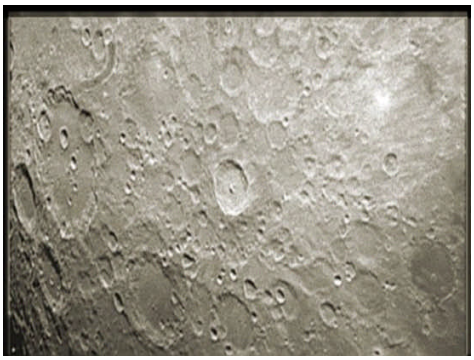


Fig.5 – Crateri lunari

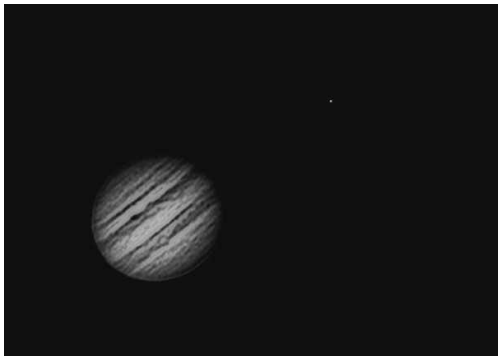


Fig.6 - Giove

camera ccd Starlight : l' HX-516. Questa si presentava nell'estetica assai simile all' Mx-512: ovvero piccola, maneggevole e poco impegnativa in tutti i sensi (dimenticavo un aspetto importantissimo riguardo a queste camere ccd: sono molto parche nel consumo di energia, il che e' fondamentale quando le si vogliono utilizzare "sul campo" dato che e' sufficiente una batteria da 7 ampere per 5-6 ore di lavoro. Molte altre camere ccd, specie le più blasonate, richiedono il 220V di rete oppure un generatore da portarsi dietro, con ovvi inconvenienti....).

A cambiare era il chip, che si presentava superiore sotto ogni aspetto: risoluzione doppia (650x490) pixel davvero microscopici (7.4 micron) e soprattutto finalmente quadrati, e superficie analoga a quello dell'Mx-5.

Inoltre la digitalizzazione di questa camera avviene a 16 bit: ovvero, rispetto alla Mx-512 , che digitalizza a 12 bit, la nuova camera permette ben 65000 livelli di grigio (mentre l'altra "soli" 4096): il che si traduce -sulla carta- in immagini esteticamente piu' "morbide"e di qualita' fotografica, e addirittura di maggiore contenuto scientifico per usi fotometrici ed astrometrici (cio' - oltre alla maggiore informazione data dalla superiore profondita' in bit - in virtu' dei pixel quadrati, che rispetto ai rettangolari garantiscono nelle misure di posizione e luminanza una precisione maggiore).

Nota dolente, il prezzo...Superiore, e non di poco, alla Mx-512, ho dovuto attendere un po' prima di risparmiare il gruzzoletto per acquistarla. E nel frattempo ho avuto la possibilita' di fare non poche riflessioni riguardo all'acquisto: la prima e' stata... I pixel piccolissimi non renderanno la camera poco o nulla sensibile sugli oggetti di profondo cielo? [Come vedremo in seguito, amo i soggetti planetari, ma non meno di quelli del cielo profondo..Perche' limitarsi? Con le tecniche giuste si puo' fare tutto e piuttosto bene.] La risposta e' stata chiara ancor prima di prendere la camera: e' possibile usare l'Hx-516 in binning 2x2, il che la rende di fatto piu' sensibile con i risultanti pixel da 15 micron perfino della Mx-512.

Inoltre con i pixel binnati e' possibile sfruttare quasi appieno i sedici bit del sensore.E qui e' il caso di aprire una breve parentesi tecnica.Esiste un parametro molto importante, nella valutazione di una camera ccd: la "Full Well Capacity"(d'ora in poi FWC).Di cosa si tratta?

Detto in parole povere, e' la capacita' di riempimento in elettroni del singolo pixel ; ovvero la soglia, oltre la quale il pixel si "satura" di fotoni, che limita di fatto la dinamica (dinamica:nel nostro caso e' la capacita' di rappresentare piu' livelli di grigio).

Un sensore che abbia i pixel con una FWC , per esempio, di 25000e-, ha poco senso che abbia una digitalizzazione a 65000 livelli di grigio (=16 bit): nella migliore delle ipotesi dovrebbe riuscire a rendere, infatti, una dinamica di 25000 livelli (uno per ogni accoppiamento di carica fotone-elettrone). In realta' non e' mai cosi' :l'elettronica del chip produce un rumore(o"readout noise"), durante il drenaggio delle cariche che va a sottrarre parte del segnale disponibile e inoltre, il convertitore ADC (Analog to Digital Converter) non e' detto che converta le cariche nel rapporto 1:1 (e quasi sempre e' cosi'). In parole povere ad un livello di grigio non corrisponde mai una singola carica. Questo anche per permettere alla camera di operare bene in binning, quando la maggiore sensibilita' porterebbe troppo presto alla saturazione.Purtroppo il costruttore non dichiara in che rapporto operi il convertitore ADC della camera, e non siamo per il momento in grado di operare autonomamente delle misure.

A quanto ammonta allora la FWC della StarlightXpress Hx-516?

La casa produttrice afferma una FWC pari a 40000e-; quindi , i sedici bit nominali non sono sfruttati appieno,in binning 1x1,e la dinamica reale non e' molto elevata: in binning 2x2, invece, con un superpixel da 40000e- x 4 , si ottiene una FWC di 160000e-, abbastanza adeguata alla ripresa di ottime immagini di profondo cielo. Teoricamente...

Altra domanda tormentosa... Varra' la pena di spendere tanti soldi per prendere una camera all'apparenza identica a quella che gia' si possiede?Le prestazioni saranno abbastanza superiori da giustificare l'esborso?

Ebbene, dopo non poche titubanze, fatto l'agognato acquisto, oggi posso con cognizione di causa affermare che se l'Mx-512 vale tutti i soldi spesi, l'Hx-516 non e' da meno!

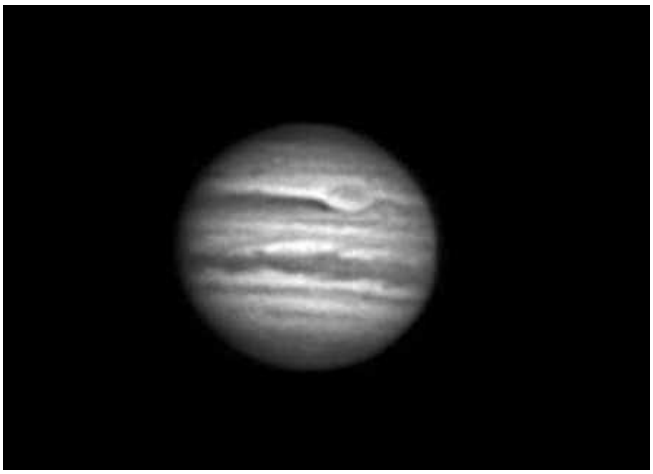


Fig.9 – Giove

Fig.10 Giove come in figura 9 ripreso con una HX-516

Prova ne sono le primissime immagini planetarie riprese con questa camera (vedi Fig.9,10,11), ad appena due settimane dall'acquisto: qualcuno ha anche affermato (Giovanni Dal Lago, Coelum) che esse si pongono tra le migliori riprese mai effettuate con un Celestron 8, eppure sono venute fuori con una semplicita' incredibile, oltretutto durante uno Star Party (S.Barthelemy,1999), grazie all'ottima performance della Starlight e del telescopio

CCD Gallery

Fig.11 – Il gigante con gli anelli: Saturno

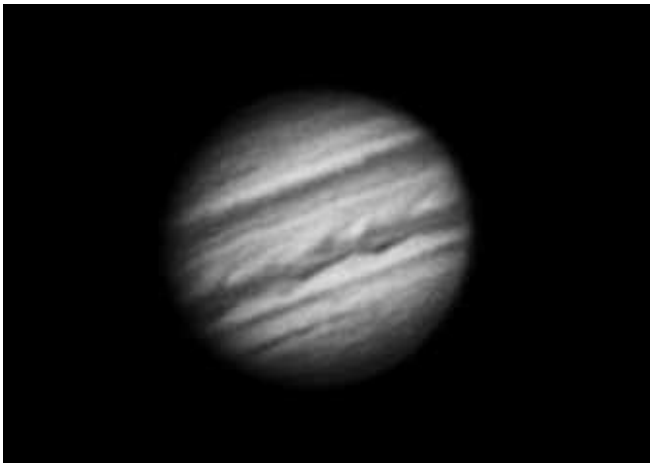


Fig.12 - Giove

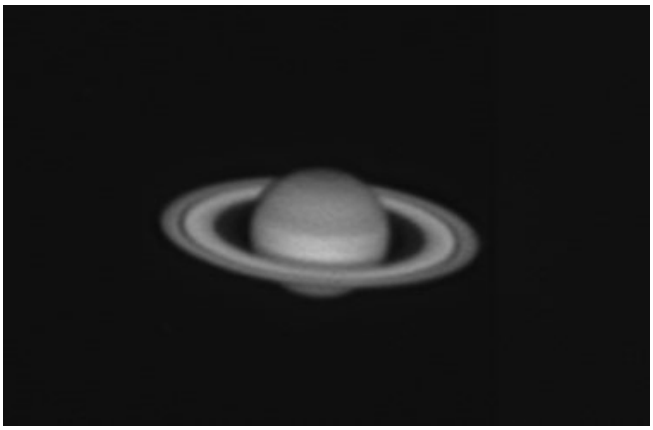


Fig.13 - Saturno

dell'amico Simone Santini: una vera bestia (il telescopio, non Simone).
In seguito, sono forse riuscito ad ottenere anche qualcosa di meglio, sui pianeti (vedi Fig.12,13), e sono presto venute meno le mie perplessita' riguardo all'uso della camera sul profondo cielo: a patto di usare opportuni riduttori di focale quando adopro la camera in piena risoluzione (binning 1x1), ed il binning 2x2 con focali superiori al metro. Credo che i risultati si commentino da soli (vedi Fig.14,15,16).
Tuttavia, il discorso precedente riguardo alla dinamica della camera si e' rivelato del tutto pertinente.
E' difficile fare pose lunghe in piena risoluzione senza che le stelle (anche le meno luminose) si saturino senza rimedio: cio' non rappresenta un limite per le riprese "shot for fun",fatte per il puro gusto di ottenere buone immagini, ma

Fig.14 – M97, la nebulosa planetaria "gufo"

Fig.15 – M57, la nebulosa anulare della Lira

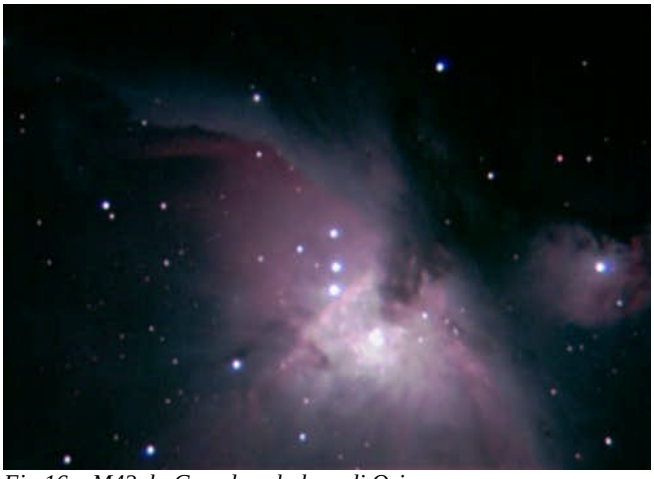


Fig.16 – M42, la Grande nebulosa di Orione

non sono in grado di dire se per un uso "scientifico" (fotometria in primo luogo) data la dinamica reale, questa camera sia in effetti indicata.
E' doveroso tuttavia affermare che camere progettate per usi "scientifici", come le SBIG, a parita' di risoluzione (intesa come numero di pixel) costano anche piu' di tre volte tanto: chi vuole fare delle belle immagini (e per fare delle belle immagini e' necessaria soprattutto una buona risoluzione,

Fig. 17 – Il bellissimo globulare M13

Fig. 18 La particolare nebulosa planetaria "Eskimo"

sempre intesa come numero di pixel), trovera' nell'Hx-516 un ottimo strumento ad un prezzo accessibile.
Come si vede, le riprese sono a colori: chiaramente la camera acquisisce immagini in bianco e nero, anzi, per essere precisi, in scala di grigi: il colore si ottiene combinando tre riprese distinte, ognuna filtrata per un colore della terna RGB (red, green, blu), e questa tecnica e' chiamata tricromia. [In realta', le riprese in questione sfruttano una tecnica simile, detta quadricromia; la trattazione di questo metodo, e di altri per ottenere immagini true-color saranno oggetto di un prossimo articolo nella sezione Gallery CCD.]
Ed ottenere buone immagini a colori con questa camera e' un gioco da ragazzi: probabilmente a causa dell'origine del chip (studiato per le telecamere Sony a tre ccd) la risposta nei tre canali e' bilanciatissima, quando comunemente i ccd hanno una maggiore sensibilita' nel rosso.
Intendiamoci: anche questa camera e' piu' sensibile nel rosso che non per esempio nel blu: ma la differenza non e' abissale, ed in genere e' sufficiente prendere pose di identica durata nei tre colori, e poi bilanciarli tramite i comandi appositi dei vari programmi di elaborazione.
Anche le riprese in bianco e nero, comunque, hanno il loro fascino...Si vedano queste due (fig.17,18), e si consideri il fatto che sono state riprese in piena risoluzione (binning 1x1).
Il software e' praticamente lo stesso della camera MX-512, con poche modifiche di dettaglio: ho apprezzato questo aspetto di continuita', che non obbliga l'utente a rimettersi a studiare.
Cosa emerge dal confronto tra le due camere ccd?
In effetti, a mio parere basato sulle mie esperienze con ambedue , l'Hx-516 si pone rispetto all'Mx-512 in una categoria superiore, in tema soprattutto di qualita' estetica delle immagini prodotte.
E quindi rappresenta la mia scelta, dato che sara' ormai chiaro a tutti come gli sforzi del sottoscritto siano mirati piu' che altro ad ottenere delle belle immagini .
Bisogna pero' doverosamente considerare che:
- le ultime Mx-5 vengono prodotte con un chip che viene dichiarato piu' sensibile del 70%, rispetto al mio che e' stato oggetto di questo articolo;
- esse,inoltre, non hanno piu' il convertitore A/D a 12 bit ma a 16, come l'Hx-516,ed e' da considerare il fatto che la FWC dei nuovi chip dovrebbe consentire uno sfruttamento totale dei 16 bit;
- tramite un nuovissimo dispositivo, lo S.T.A.R. 2000, le camere della serie Mx possono riprendere un'immagine e contemporaneamente guidare i motori della montatura, essendo cosi' capaci di effettuare riprese perfettamente inseguite di durata a piacere dell'utente (questo non e' possibile con l'Hx-516, ne' mai lo sara', a quanto pare.Tuttavia, l'Hx-516 puo' funzionare egregiamente come solo inseguitore);
- l'Hx-516 costa, in ogni caso, un milione e mezzo in piu' dell'Mx-5.
E allora ... Ad ognuno la sua scelta. Concludendo, l'HX-516 e' abbastanza versatile e vi permettera' di fare bene qualsiasi tipo di ripresa. E' il massimo per i soggetti planetari, e le immagini di Maurizio DiSciullo sono li' a dimostrarlo; non sara' altrettanto per le riprese di cielo profondo (e, in realta', chi lo pretende da una camera che costa meno di 4000K£?), ma come credo le mie riprese dimostrino e' sfruttabile anche in tal senso. Non ha la capacita' di guidare e riprendere in contemporanea, ma potrete comunque acquistare in seguito un'autoguida *stand-alone*, tipo un'St-4 Sbig o una delle nuovissime STV,sempre della Sbig, o ancora una Apogee Lisaa, se proprio volete fare pose guidate.
Se siete aficionados del cielo profondo, e solo o quasi di quello, le nuove Mx-5 col sensore "rinforzato"a sedici bit e la possibilita' di autoguida potrebbero essere un'ottima scelta. Chiaramente, chi ha (molti) soldi in piu' da spendere potra' trovare sul mercato qualcosa di meglio, ma quanti sono i neofiti che hanno la possibilita' (e la voglia) di spendere piu' di dieci milioni per acquistare la loro prima camera CCD? Pochi , indubbiamente; e per tutti gli altri la StarlighXpress rappresenta la possibilita' di debuttare nel mondo delle riprese elettroniche ad un prezzo accessibile, e con risultati eccellenti. In ogni caso, con queste camere si parte *-alla grande-* all'osservazione del cielo e delle sue meraviglie con quello strumento incredibile che e' il CCD : pochi secondi di posa, ed il vostro piccolo telescopio vi fara' vedere cose che *"...voi umani non potreste neanche immaginare..."* ...Provare per credere!!

Riccardo Renzi nasce a Firenze, il 19 ottobre 1966,portando in famiglia tanta felicita' e una bella alluvione;cresciuto tra minerali e fossili, piccolo chimico e meccano, ha scoperto nell'Astronomia la passione della vita.Quando non armeggia tra telescopi, ccd e computer, probabilmente lavora (dirige una ditta produttrice di metalli preziosi) o si sbatte per l'associazione, di cui e' orgoglioso fondatore: il "Gruppo astrofili M13". ....O gioca con sua figlia, la stella piu' luminosa di tutte.

TOP 3 DeepSky

Gli Oggetti Più Fotografati

a cura di Mirko Sotgiu mirko@gsi.it
by Bacheca dell'Astrofilo

1° Posto: La costellazione di Orione con

Orione - Autore MARCO DONATI *Obiettivo 50mm f2,8, somma di 2 pose da 5 e 10 min. Pellicola pj400 da P.al piano (SI)*

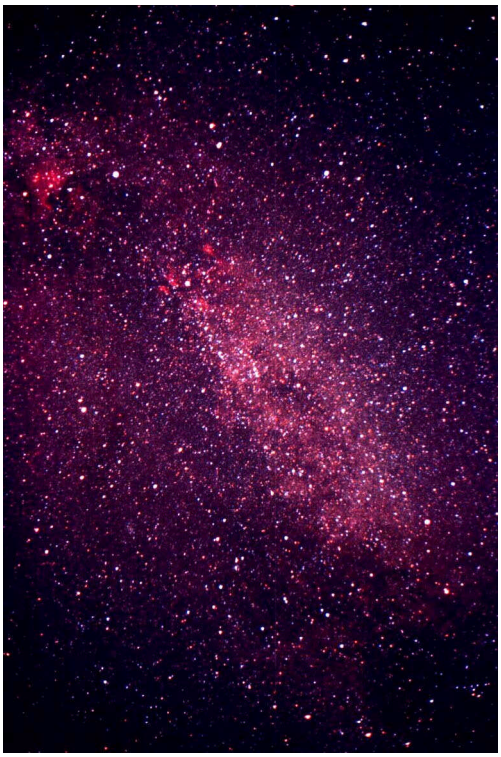
A destra: La galassia M32 satellite di M31 Foto eseguita da EMILIANO MAZZONI *- Strumento VIXEN 102m f/10 su pellicola TP2415 ipersesibilizzata esposizione 120min.*

La nebulosa di Orione - M42 e M43 Autori MARCO LORENZI *e* LUCA ZAGGIA*. Immagine ottenuta da cima Larici (Asiago, VI) con un newton Vixen R200SS (diametro 20cm f/4) completo di correttore di coma. Somma di due pose da 20 minuti e quindi mascheratura della parte centrale con due pose da 2' e 30". Pellicola Kodak PJM non ipersensibilizzata*

2° Posto: La galassia di Andromeda

La galassia di Andromeda, al secondo posto nella classifica degli oggetti più fotografati in una bella foto di Marco Donati, ripresa in località Palazzo al Piano (SI).
Lo strumento usato è un rifrattore apocromatico ZEN 150mm F6.5: L'immagine è il risultato di una somma di due pose da 20 e 30 minuti rispettivamente.

3° Posto: NGC 7000 La nebulosa Nord America



In alto: NGC7000 Autore: Cristian Gambarotti da Morfasso, paesino a 700mt di quota in provincia di Piacenza, 6' di posa su Kodak E200 con camera schmidt C8 D 203mm f1.5

In alto: Nebulose nella costellazione del Cigno. Foto eseguita da Giacomo Ameri. Obiettivo Planar 50mm F=1,8 - 15 minuti di posa su Fuji 800 ASA 'pushed' a 1600 località Mornese (Alessandria) in condizioni di seeing molto buono

⊗

Mirko Sotgiu nato a Genova il 14 Settembre del '77 Diplomato Perito Capotecnico in RadioTeleComunicazioni, ha studiato per 4 anni Fisica, ora è studente in Scienze della Comunicazione di Ivrea. Specializzato in Filmaking, riprese televisive, e montaggio. Ora lavora presso una Televisione Tematica su satellite digitale come Responsabile tecnico. Fra gli hobbies fotografia naturalistica e alpinismo. Astrofilo da 13 anni, è membro del Gruppo Astrofili Genovesi (gag.astrofili.org) del Coordinamento CieloBuio, si occupa principalmente di fotografia astronomica su pellicola a largo campo e di strumentazione. Nel Settembre del 1994 inaugura uno dei primi siti di astronomia in italia "Bacheca dell'Astrofilo" (bacheca.astrofili.org da poco annesso al portale astrofili). Nell'autunno del 1998 assieme a Fabio De Sicot collaboratore inizialmente di Bacheca fondano il progetto astrofili.org che prenderà forma l'11 Luglio 1999, dopo pochi mesi grazie alla collaborazione di molti amici astrofili fra cui Damiano Trisciani, il portale diverrà come lo si conosce ora ovvero un punto di riferimento per l'astrofilia italiana.

l' Astroposta emagazine

dei lettori

a cura di Andrea Tasselli atasselli@hotmail.com *e* *Riccardo Renzi* rikimag@tin.it

Cari lettori, come vi avevamo preannunciato sulle pagine del numero scorso di Astroemagazine, da questo mese parte una nuova rubrica mensile a cui potrete sempre scrivere: *l'AstroPosta dei lettori (di Astro-emagazine ovviamente ☺ !!!).*
Scrivete una mail per i vostri quesiti all'indirizzo *astroposta@astrofili.org*.

∇∇∇

Cara Redazione di Astroemagazine, da molto tempo, sin da piccola sono sempre stata una grande osservatrice del cielo e da poco sono riuscita a coronare il mio sogno: un telescopio tutto mio.
E' un Celestron Firstscope 114 da 910mm: volevo dei suggerimenti per l'osservazione, su oculari (anche se ne ho tre in dotazione 4mm SR, 8mm H, 25mm HM), filtri, ecc…
Mi hanno detto che gli oculari in dotazione non sono molto buoni quindi se fosse così quali prendere senza spendere una cifrona? ☺
Grazie, continuate così, il vostro sito è il più bello e completo che ho visitato ☺

Roberta

Ciao Roberta,
complimenti per il telescopio che è decisamente un buon compromesso tra i tanti requisiti per un primo teles-copio, la qualità ottica e il costo.
In effetti gli oculari in dotazione ai 114 non sono mai molto buoni e il Celestron non fa eccezione. Questo però non vuol dire che siano poi del tutto da buttare via e sicuramente ti permetteranno soddisfacenti prime osservazioni e ti permetteranno di impratichirti con lo strumento.
Quando vorrai passare ad oculari di qualità superiore rispetto ai tuoi non avrai che l'imbarazzo della scelta. Diciamo che se per te l'osservazione astronomica è una vera passione, come sembra da quello che hai scritto, ti converrà spendere forse qualcosina in più per oculari che possano restare validi ed utili quando passerai ad uno strumento superiore.
Per iniziare prenderei una focale intermedia, diciamo un 15mm che renderanno 60x sul tuo telescopio, sufficienti per molte osservazioni del cielo profondo, specialmente nebulose planetarie e ammassi globulari. Lo schema da preferire in queste focali è il sempre valido Ploessl che ha 50° di campo apparente. Marche e modelli consigliati: Meade serie 3000 e 4000, Heyford, Televue, Celestron Ultima. I prezzi vanno dalle 100.000 scarse per gli Heyford alle 360.000 lire per i Celestron Ultima. Il costo degli altri cade nell'intervallo tra i due. Ovviamente la qualità è *quasi* proporzionale al costo ma, forse anche sorprendentemente, la differenza tra l'alto ed il basso di gamma non è pari ma inferiore alla differenza di costo. Se vuoi spendere poco ma avere oculari buoni scegli gli Heyford o i Meade serie 3000.
Rimpiazzerei poi immediatamente l'8mm in dotazione con un oculare ortoscopico della Vixen da 6-7mm di focale oppure, più caro ma anche migliore, uno di lunghezza focale uguale della Unitron.Il costo del primo si aggira sulle 100.000 mentre il secondo sulle 180.000. Questi oculari devono essere di buona qualità per ottenere delle immagini dei pianeti e della luna soddisfacenti.
Come ultimo passo, almeno per il momento, prenderei un 32mm per il cielo profondo il che ti permetterà di avere a disposizione ben 1 grado e mezzo di campo reale all'oculare, con cui fare le ricerche degli oggetti del cielo profondo ed osservare anche le nebulose più estese. Scelta consigliata un Heyford. Altrimenti le altre marche di ploessl già dette prima, essendo la scelta migliore Televue o Celestron Ultima. Per il momento tralascerei i filtri.

Andrea Tasselli atasselli@hotmail.com
Redazione Tecnica - Astroemagazine

∇∇∇

Gentili Andrea Tasselli o Riccardo Renzi, vorrei sapere dove posso rivolgermi per collimare il mio Newton 114 (Konus).
Possibilmente, se sapete un buon punto nella provincia di Lucca oppure nella regione Toscana.
Saluti da Valter Colognori, ringra-ziandovi per la gentile attenzione.

Valter Colognori

Dunque caro Valter, innanzitutto mi permetto di darti una tiratina d'orecchi: non hai letto l'esauriente articolo di Andrea Tasselli sull'ultimo numero di AstroE-magazine, che parla appunto di collimazione di un newton?
Hai forse timore di mettere le mani sul tuo telescopio? Non dovresti averne,anche perché il "114", con la sua lunga focale in relazione al diametro, e' forse il newton in commercio più semplice da collimare, dato che non richiede l'offset del secondario...
Purtroppo, non conosco punti vendita dalle tue parti, ne' gruppi astrofili dove indirizzarti: potresti comunque venire a trovarmi a Firenze, te lo collimo in un baleno, e ti faccio anche vedere come si fa.
Ti garantisco che poi sarai in grado di compiere da solo questa operazione che, ripeto, nel tuo caso e' semplicissima.
Naturalmente e' GRATIS !!! Un saluto e scrivici quando vuoi.

Riccardo Renzi
rikimag@tin.it
Redazione Tecnica
Astroemagazine

∇∇∇

Gentile Redazione,
vorrei chiedere a Salvatore Pluchino se può suggerirmi un testo di radio-astronomia dove venga trattata bene e diffusamente la interferometria radio.
Grazie saluti

Giuseppe Giliberto

Caro Giuseppe,
un testo specifico in lingua italiana sulla interferometria è molto difficile trovarlo ... è più probabile trovare degli articoli in lingua inglese scritti sulle principali riviste astronomiche internazionali.
Come testi veri e propri (anche se alcuni in formato elettronico) posso segnalarle i seguenti:

1) *1993 NRAO VLBI/VLBA Summer School NRAO Workshop No.22*
Very Long Baseline Interferometry and the VLBA
Autori: J.A.Zensus, P.J.Diamond, P.J.Napler
APS Conference Series, Vol.82, 1995

2) *A guide for VLA spectral line observers - Edition 9*
E.M.Wilcots, E.Brinks, J.Higdon March 1997
Entrambi scaricabili come postscript documents dal server del NRAO all'indirizzo:
http://www.nrao.edu/
Le suggerisco anche i seguenti testi:

3) Il manuale di impiego del pacchetto software professionale per radioastronomi *AIPS Cookbook* edito dal National Radio Astronomy Observatory (NRAO) ed ottenibile sotto espressa richiesta presso il loro istituto.
o ancora i testi teorici:

4) *Synthesis Imaging in Radio Astronomy*
ASP Conference Series Vol.6 R.Perley, F.Schwab, A.Bridle.

5) *Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy*
A.R.Thompson, J.M.Moran,
J.W.Swenson, - Wiley,New York

Spero di esserle stato di aiuto anche se alcuni di questi testi sono difficilmente trovabili. Le auguro buona fortuna nella sua ricerca.

Salvatore Pluchino
pluchino@tiscalinet.it
Astroemagazine

Il servizio arretrati di **Astroemagazine**

Sono disponibili, per chi fosse interessato, i numeri arretrati di Astroemagazine e sono ovviamente sempre "free". Collegatevi al sito internet della nostra rivista all'indirizzo: http://astroemagazine.astrofili.org e clikkate su Arretrati. Vi si renderà disponibile una lista delle pubblicazioni disponibili con i relativi links per scaricarne una copia.
Troverete anche i collegamenti per le versioni impaginate in file "pdf" con grafica professionale e stampabili ad alta risoluzione come le altre riviste cartacee del settore!
Elenchiamo di seguito i sommari dei numeri di cui sono disponibili le copie.

Numero 0
- *Giordano Bruno*
- *Il progetto SETI@home*
- *Scoperta una supernova a Col Drusciè*
- *Una nuova cometa nei nostri cieli : Lee*

Numero 1
- *La Regione di formazione stellare ARA OB1 nell'Altare*
- *HUBBLE : Il ciclo della vita di una stella in una sola immagine*
- *Il Colore delle Stelle*
- *A Caccia di fossili*
- *Gli anelli di Saturno un microsolco cosmico*
- *Asteroidi e Lune*
- *L'astronomia amatoriale in Italia*

Numero 2
- *I maggiori telescopi*
- *Angolo di campo e campo inquadrato*
- *News in pillole*
- *Annunciato nuovo radiotelescopio*
- *La situazione del cielobuio in Italia*

Numero 3
- *La spedizione Tunguska '99*
- *La strana relazione di un sistema simbiotico di stelle*
- *Scoperta una nuova galassia nel Cefeo*
- *Pianeta extrasolare in orbita di tipo terrestre*
- *Cronache dell'eclisse*

Numero 4
- *La maledizione di Marte*
- *Il millenarismo dilagante*
- *Un punto di vista diverso per descrivere seti@home*
- *Siamo soli? Perchè continuare?*
- *Astrofotografia: le pellicole*
- *La cometa LEE alta sull'orizzonte*
- *In missione per riparare Hubble*
- *Acido solforico nel satellite Europa*
- *Il 10° pianeta*

Numero 5
- *Iperastro, astronomia in CD-ROM*
- *La Linear 1999-S4 splenderà nei nostri cieli nel 2000*
- *Il Mars Climate orbiter dichiarato finito*
- *Pianeta in un sistema binario*
- *Il 5° Gamma ray burst Symposium*

Numero 6
- *Una supernova a Cortina*
- *La seconda supernova di Cortina*
- *Una nova ad occhio nudo in Aquila*
- *Libero pensiero astronomico*
- *Astrofili.org a Forlì*

Numero 7 *(Maggio-Giugno 2000)*
- *Boomerang*
- *Serate in chat "Materia oscura"*
- *Il futuro della bioastronomia*
- *Recensione software "Astronomy Lab"*
- *Prime esperienze di astrofilia*
- *Introduzione alla radioastronomia*

Numero 8 *(Luglio-Agosto 2000)*
- *Il 2° Star Party di Nuovo Orione*
- *Le aurore*
- *Il futuro della bioastronomia*
- *Un visione alternativa dell'Universo*
- *Serate in chat*
- *La storia del progetto S.E.T.I.*
- *PHEMU 97, rare coreografie in cielo.*
- *La missione dello shuttle STS-101*
- *Software (Home Planet)*
- *Recensione di 3 libri*

Numero 9 *(Settembre 2000)*
- *ESO184 G82*
- *Il sito del SEDS*
- *Osservare i domi lunari*
- *La Supernova 2000cr in NGC 5395*
- *Acqua su Marte*
- *Phemu 97 SecondaParte*
- *Sorella Luna*
- *Starparty di Capracotta*
- *Getti stellari*
- *CARTES DU CIEL*
- *Chat*
- *Appunti di ottica astronomica*
- *Collimazione dei telescopi newtoniani*
- *LA COMPARSA DELLA VITA SULLA TERRA*
- *Antenne verso il cielo Terza puntata*
- *L'elaborazione delle immagini al computer*

Libri ritrovati

di Nicola Gennaioli Gennaioli@tiscalinet.it

Raccolta sparsa di recensioni a testi divulgativi di astronomia del passato, recente e lontano, scritta per affetto e per controllo di cosa ci sia di ancora valido nella ridda di novità e di notizie alla moda che (per fortuna) imperversano nell'astronomia e astrofilia odierne.

Questi libri sono di solito difficili da ottenere, spesso introvabili, visionabili solo tramite appassionati, reperibili come relitti in sparute librerie o addirittura come refusi di remainders o di bancarella.
Di contro una "post" recensione può trovare molti amatori che già hanno letto il testo, lo possiedono, ne hanno gradevoli ricordi, e magari hanno idee totalmente diverse da quelle del recensore.
E' implicito quindi un invito al commento, fosse anche polemico.

LA COMETA DI HALLEY
dal passato al presente

Paolo Maffei
441 pag. Biblioteca della EST, edizioni scientifiche e tecniche Mondadori.
Seconda edizione aggiornata: ottobre 1987 ISSN 0303-2752

Fino al 2061, o giù di lì, un libro come questo non lo trovate da nessuna parte; e chissà poi se, per quando la cometa di Halley tornerà da queste parti, esisteranno ancora i libri come noi li intendiamo. Appare pregevole infatti che questa seconda edizione contenga i risultati delle sonde Giotto e Vega, e che quindi possa essere considerata una sorta di punto fermo sull'argomento Cometa di Halley nel panorama editoriale, italiano ed estero.
Il libro di Paolo Maffei è più che un buon testo divulgativo, è una analisi storica e bibliografica decisamente abbondante su questo famoso oggetto celeste; ciò non gli impedisce tuttavia di essere accessibile al lettore più novizio, e di fungere anzi da libro didattico.
Oltre alle "solite cose" Galileo-keplero-Newton, raccontate per una volta senza errori, c'è ovviamente un dettagliato racconto della previsione di Halley, dei calcoli di Lalande, del primo tormentato ritrovamento ecc ecc, e prima ancora un bel sunto delle opinioni di Aristotele, Seneca, Tolomeo, più credenze e timori mediovali vari.
La particolarità dell'opera sembra essere comunque la bella descrizione, storica e tecnica, delle osservazioni cinesi - fondamentali per ricostruire i passaggi della cometa nei tempi più remoti - completa di mappe celesti delle costellazioni cinesi e traduzione dei termini più significativi.
Potreste divertirvi, per esempio in qualche newsgroup o mailing list, a scambiarvi informazioni con la nomenclatura cinese " ….a 3°e 20' da Kou-Chhen…. occultazione di Phing-Tao…lo sciame delle Wu-pèn-nidi…" a scorno del rompiscatole di turno.
Scherzi a parte l'autore cita ricercatori e testi bibliografici recenti e di primo livello, rivelando una competenza ed una conoscenza approfondita sull'argomento, affatto comuni.

Un po' meno leggibile risulta il capitolo 4 " la cometa di Halley nella storia" (160 pagine!!) dove uno per uno vengono ricostruiti e descritti al possibile i passaggi della cometa, dal 240 a.c ad oggi. Il testo qui sembra assumere la valenza di fonte storica e bibliografica per gli studiosi e gli appassionati a venire, attenzione: è fondamentale per la comprensione di molti passaggi una lettura attenta dei capitoli introduttivi sull'astronomia cinese ed i suoi sistemi di riferimento, l'autore in diverse occasioni omette la traduzione "occidentale" dei dati astronomici.
Assolutamente interessanti e leggibili invece i passaggi del 1835 e 1910, soprattutto l'ultimo, reso ovviamente avvincente dal resoconto dei vari terrori della fine del mondo, mode e fobie varie che avevano accompagnato questo passaggio. 50 pagine infine sull'ultimo passaggio del 1986, con descrizione delle varie missioni spaziali e risultati ottenuti, e poi scoperta, osservazioni, colore dell'evento ecc ecc.

Chicca finale è l'appendice II: "La cometa di Halley scomunicata" dove l'autore sfata il mito di una presunta scomunica effettuata da Papa Callisto III nel 1456 a danno della nostra Cometa, ed in sostanza spiega come sia sempre meglio andarsi a leggere i documenti e le fonti originarie anziché ripetere a pappagallo quanto scritto da qualcun altro. Consiglio questo buono per ogni occasione.

Nicola Gennaioli

⊗

Le pagine degli Annunci

a cura della Redazione

Cari lettori,
Astroemagazine negli ultimi due numeri ha inserito una serie di novità tra cui molte rubriche che speriamo risulteranno utili ai nostri astrofili. Una di queste, che è appunto alla sua "prima" uscita è "Le pagine degli Annunci", una bacheca su cui le associazioni e i gruppi potranno far pubblicare mensilmente i loro programmi e le loro iniziative pubbliche. Per rimanere nello spirito giusto di Astroemagazine, e quindi di Astrofili.org (il nostro grande Portale), collaboreremo attivamente con la Sezione predisposta già da tempo su Astrofili.org dedicata alle Iniziative ed alle Novità e gestita da Massimiliano Razzano. Quindi inviate pure le vostre mail (complete di tutto ciò che occorra per promuovere bene la vostra iniziativa) all'indirizzo astroemagazine@astrofili.org o collegatevi al link delle Iniziative e Novità sulla pagina di Astrofili.org e seguite le indicazioni. Buona lettura!

La Redazione
☺

ASSOCIAZIONE CULTURALE ASTRONOMICA E SCIENTIFICA M42 E CIVICO MUSEO INSUBRICO DI STORIA NATURALE DI INDUNO OLONA PRESENTANO:
Ottobre Astronomico 2000

PROGRAMMA
lunedì 2 ottobre: "Dalla Terra alle Galassie"
Conferenza del dr. Luca Molinari Direttore dell'Osservatorio di Campo dei Fiori *"L'affascinante storia delle misure celesti da Eratostene a Hubble."*

- *lunedì 09 ottobre:* "I telescopi"
Conferenza di Francesco Fumagalli costruttore di telescopi e progettista d'osservatori astronomici.
- *lunedì 16 ottobre:* "Il Sistema Solare: ultime scoperte"
Conferenza del dott. Cesare Guaita che ci guiderà in uno spettacolare viaggio tra i pianeti e i loro segreti
- *lunedì 23 ottobre:*
"la Luna" Con-ferenza di Pier-giovanni Salimbeni coordinatore italiano del G.R.L. (Geological Lunar Research Group) che ci accompagnerà a far quattro passi tra le valli e i crateri della Luna.
- *lunedì 30 ottobre:* "Costellazioni e gli oggetti più belli del cielo profondo"
Conferenza di Giorgio Dalla Via ricercatore per il cielo profondo dell'Osservatorio Astronomico di Campo dei Fiori. Le costellazioni e gli oggetti più belli al loro interno saranno documentati da bellissime e spettacolari diapositive. Gli incontri saranno gratuiti e si terranno presso il Civico Museo Insubrico di Storia Naturale ad Induno Olona (P.zza della Chiesa) dalle ore21.00
Per informazioni telefonare a:
Baio Roberto
tel.0332/470750

♦ ♦ ♦

IL COMUNE DI ANZOLA DEL-L'EMILIA E L'ASSESSORATO ALLA CULTURA PRESENTA:

ANZOLA SPEGNE LE LUCI E LE STELLE SI ACCENDONO
A cura di Davide Centomo e Giuseppina Battaglia

SABATO 21 OTTOBRE 2000 PRESSO PIAZZA BERLINGUER AD ANZOLA DELL'EMLIA (BO)
(in caso di cattivo tempo la serata verrà rimandata a sabato 28 Ottobre) si terrà una serata all'insegna delle stelle, con lo scopo di dare la possibilità a tutti di provare in prima persona l'emozione di osservare, attraverso l'utilizzo di potenti telescopi, gli anelli di Saturno, l'atmosfera di Giove o ancora galassie e nebulose.

PROGRAMMA DELLA SERATA
ORE 20.00: Inizia l'osservazione del cielo con l'uso dei telescopi messi gentilmente a disposizione dalla ditta specializzata StarOptics di Modena.

- *ORE 21.00:* Conferenza presso la Sala Consiliare del Municipio con lo scopo di fornire alcune semplici nozioni generali di astronomia e permettere così a tutti di comprendere ciò che si osserverà attraverso i telescopi.
- *ORE 22.00:* Finita la conferenza i relatori saranno a disposizione per rispondere ad ogni vostra domanda e curiosità. Nel frattempo verranno fatti osservare i due pianeti più spettacolari del sistema Solare: Giove e Saturno.
PARTECIPA ANCHE TU COL TUO TELECOPIO. Se possiedi un telescopio, piccolo o grande che sia e desideri partecipare direttamente alla serata, contattaci subito, saremo lieti di metterti a disposizione tutto ciò che serve al funzionamento del tuo telescopio.
PER INFORMAZIONI
TEL. 051/731923
E-MAIL: bib_anzola@libero.it
Si ringrazia per la collaborazione alla realizzazione della serata la ditta StarOptics di MODENA.

♦ ♦ ♦

IL GRUPPO ASTROFILI PESARESE CON LA COLLABORAZIONE DEL CEPU DI PESARO, L'ASSESSORATO ALLA CULTURA - COMUNE DI PESARO, CECCOLINI A. QUALITY POINT ELETTRODOMESTICI CASALINGHI DI PESARO PRESENTA:
Marco de Marco
SPECIALE SU MARTE
Ciclo di conferenze dedicate alla scoperta del Pianeta Rosso
Attualmente il pianeta Marte è al centro dell'attenzione da parte della comunità scientifica dopo il recente annuncio da parte della NASA della possibile esistenza (ancora da dimostrare!) di acqua liquida presente nel sottosuolo marziano. Inoltre la possibilità, non remota, che un tempo su Marte fossero presenti condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo di semplici forme di vita ha suscitano da sempre un richiamo notevole per studiare più a fondo questo pianeta in tutti i suoi aspetti.
Attualmente è la Mars Global Surveyor, sonda della NASA, ad osservare con estremo dettaglio la superficie di Marte ma molte altre missioni visiteranno il pianeta rosso. E' per questo che il Gruppo Astrofili Pesarese ha invitato a Pesaro un team di astronomi esperti del settore che ci permetterà di conoscere più a fondo i misteri di questo straordinario mondo extraterrestre.
Gli incontri si svolgeranno presso la - Sala del Consiglio Comunale, Piazza del Popolo Pesaro - secondo il seguente calendario:
- Giovedì 5 ottobre 2000 ore 21
IL PIANETA ROSSO
Prof. Corrado Bartolini
Dipartimento di Astronomia - Università di Bologna
- Giovedì 12 ottobre 2000 ore 21
L'ESPLORAZIONE DI MARTE
Dott. Roberto Bedogni
Osservatorio Astronomico di Bologna
- Giovedì 26 ottobre 2000 ore 21
ESISTONO I MARZIANI?
Prof. Pierluigi Battistini
Dipartimento di Astronomia - Università di Bologna

Per informazioni:
Gruppo Astrofili Pesarese
E mail acono@abanet.it
giovanni@vbforever.com

⊗